

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-122943
(P2000-122943A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト* (参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00	3 5 1 N
11/34		11/34	S

審査請求 有 請求項の数39 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願平11-119659	(71) 出願人	390009531 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
(22) 出願日	平成11年4月27日 (1999. 4. 27)	(72) 発明者	スティーヴン・エム・レップス アメリカ合衆国06801 コネチカット州ベセル ハドソン・ストリート23-50
(31) 優先権主張番号	0 9 / 0 7 5 6 2 9	(74) 代理人	100086243 弁理士 坂口 博 (外1名)
(32) 優先日	平成10年5月11日 (1998. 5. 11)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

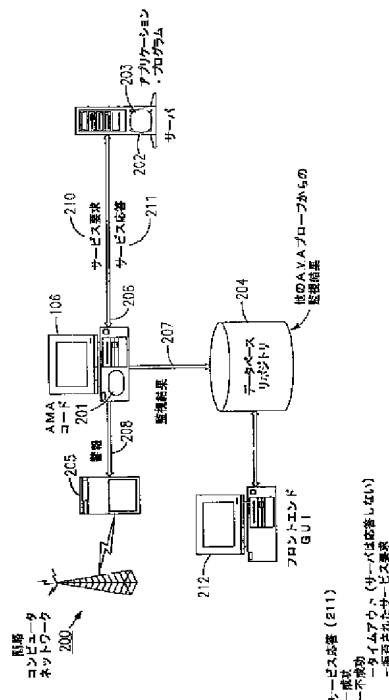
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報を監視し記録するための方法、装置及びプログラム記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 分散コンピューティング環境において、サーバ・コンピュータ上に常駐するアプリケーション・プログラムのパフォーマンスをクライアント・コンピュータから監視するための方法及び装置を提供すること。

【解決手段】 クライアント側に常駐するプローブ・プログラムは、アプリケーション・プログラムのサービスを求める要求を生成し、それからのサービス応答に基づいてトランザクション・レコードを生成し記録する。これらの生成はクライアント側の1組のプローブ構成情報によって制御される。トランザクション・レコードは中央リポジトリに供給され、統計テーブルに挿入される。ユーザは、監視データのデータ・セットからなる複数の表示を対話式に要求し、表示させることができる。各データ・セットは、元の表示内のものに関連するデータ・セットの取出しと表示を行うためのデータ要素を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】クライアント・コンピュータに結合されたサーバ・コンピュータを有するコンピュータ・ネットワーク内で、サーバ・コンピュータがサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムを介してネットワーク上でクライアント・コンピュータにアプリケーション・サービスを提供し、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を前記クライアント・コンピュータ側で監視し記録するための方法において、

A. 前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するために1組のパラメータを確立するステップであって、前記1組のパラメータがアプリケーション・プログラムのパフォーマンスを反復査定するための間隔の定義を含むことができるステップと、

B. クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求を送るステップであって、確立した1組のパラメータに基づいて前記サービス要求がアプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを要求するステップと、

C. クライアント・コンピュータ側でサーバ・コンピュータからサービス応答を受け取り、受け取ったサービス応答に基づいてクライアント・コンピュータ側でトランザクション・レコードを生成するステップであって、前記生成したトランザクション・レコードが前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を含むステップと、

D. 定義済みの反復間隔により必要に応じてステップB～Cを繰り返すステップとを含む方法。

【請求項2】1組のパラメータが、サーバ・コンピュータ側のアプリケーション・プログラムにサービス要求を送るために必要な情報をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】1組のパラメータが、サービス要求が送られる頻度を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】クライアント・コンピュータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を決定するためのタイマを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】生成したトランザクション・レコードが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を示す指示を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】トランザクション・レコードが、サービス応答が成功かまたは不成功かを示す指示を含み、1組のパラメータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の最大持続時間を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】1組のパラメータが、サービス要求にตอบสนองするためにアプリケーション・プログラムが使用可能になる時間に対応するスケジュールをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】1組のパラメータが、アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する1組のしきい値を含み、

トランザクション要求への応答が1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたかどうかを判定するために、生成したトランザクション・レコードを分析するステップと、

1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたと判定された場合に、警報信号を警報メカニズムに送るステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】前記生成したトランザクション・レコードがリボジトリに格納され、リボジトリの位置が1組のパラメータに含まれる、請求項1に記載の方法。

【請求項10】前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータが、ユーザ・インタフェースを介してクライアント・コンピュータのユーザからクライアント・コンピュータに供給され、受け取ったサービス応答と生成したトランザクション・レコードに関する情報が、前記ユーザによる表示のためにクライアント・コンピュータからユーザ・インタフェースに供給される、請求項1に記載の方法。

【請求項11】クライアント・コンピュータに結合されたサーバ・コンピュータを有するコンピュータ・ネットワーク内で、サーバ・コンピュータがサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムを介してネットワーク上でクライアント・コンピュータにアプリケーション・サービスを提供し、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を前記クライアント・コンピュータ側で監視し記録するための装置において、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータを確立する手段であって、前記1組のパラメータがアプリケーション・プログラムのパフォーマンスを反復査定するための間隔の定義を含むことができる手段と、

クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求を送る手段であって、確立した1組のパラメータに基づいて前記サービス要求がアプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを要求する手段と、クライアント・コンピュータ側でサーバ・コンピュータからサービス応答を受け取る手段と、受け取ったサービ

ス応答に基づいてクライアント・コンピュータ側でトランザクション・レコードを生成する手段であって、前記生成したトランザクション・レコードが前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を含む手段とを含む装置。

【請求項12】1組のパラメータが、前記送信手段を介してサーバ・コンピュータ側のアプリケーション・プログラムにサービス要求を送るために必要な情報をさらに含む、請求項11に記載の装置。

【請求項13】1組のパラメータが、前記送信手段によってサービス要求が送られる頻度を含む、請求項11に記載の装置。

【請求項14】クライアント・コンピュータが、前記送信手段によるサービス要求の送信から前記受信手段によるサービス応答の受信までの期間の持続時間を決定するためのタイマを含む、請求項11に記載の装置。

【請求項15】生成したトランザクション・レコードが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を示す指示を含む、請求項11に記載の装置。

【請求項16】トランザクション・レコードが、サービス応答が成功かまたは不成功かを示す指示を含み、1組のパラメータが、前記送信手段によるサービス要求の送信から前記受信手段によるサービス応答の受信までの期間の最大持続時間を含む、請求項11に記載の装置。

【請求項17】前記最大持続時間を超えた場合に、前記送信手段によってクライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求が再送信される、請求項16に記載の装置。

【請求項18】第1の再送信動作後に最大持続時間を超えた場合にサービス要求を再送信する動作を繰り返すことができ、1組のパラメータが、繰り返される再送信動作の持続時間に基づく前記再送信動作の制限または再送信動作が繰り返される回数の制限をさらに含む、請求項17に記載の装置。

【請求項19】アプリケーション・プログラムがサービス要求に回答してアプリケーション・サービスを提供できない場合に、サービス応答が不成功として記録される、請求項16に記載の装置。

【請求項20】サービス応答が不成功である場合にアプリケーション・プログラムが使用不能になり、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムが使用可能であるかまたは使用不能であるかを示す指示を含む、請求項19に記載の装置。

【請求項21】1組のパラメータが、サービス要求に回答するためにアプリケーション・プログラムが使用可能になる時間に対応するスケジュールをさらに含む、請求項11に記載の装置。

【請求項22】送信手段によるサービス要求の送信を使

用可能及び使用不能にするためにスケジュールが使用され、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムがスケジュールに応じて使用可能であったかどうかを示す指示を含む、請求項21に記載の装置。

【請求項23】1組のパラメータが、アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する1組のしきい値を含み、

トランザクション要求への応答が1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたかどうかを判定するために、生成手段からのトランザクション・レコードを分析する手段と、

1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたと判定された場合に、警報信号を警報メカニズムに送る手段とをさらに含む、請求項11に記載の装置。

【請求項24】前記超過しきい値をもはや超えないかどうかを判定するために、その後生成したトランザクション・レコードを分析する手段と、

前に送った前記警報信号を取り消す取消し信号を警報メカニズムに送る手段とをさらに含む、請求項23に記載の装置。

【請求項25】前記警報信号が、被監視アプリケーション・プログラムと、サーバ・コンピュータと、超えたしきい値とに関する情報を含む、請求項23に記載の装置。

【請求項26】前記警報メカニズムが、サービス・エンティティに連絡するために前記警報信号を使用する、請求項25に記載の装置。

【請求項27】前記トランザクション・レコードがリポジトリに格納され、リポジトリの位置が1組のパラメータに含まれる、請求項11に記載の装置。

【請求項28】前記受信手段で受け取ったサービス応答が前記送信手段から送られたサービス要求に関連し、アプリケーション・プログラムがサービス応答を生成するには、サービス要求を送るクライアント・コンピュータの認証を一切必要としない、請求項11に記載の装置。

【請求項29】前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータが、ユーザ・インタフェースを介してクライアント・コンピュータのユーザからクライアント・コンピュータに供給され、受け取ったサービス応答と生成したトランザクション・レコードに関する情報が、前記ユーザによる表示のためにクライアント・コンピュータからユーザ・インタフェースに供給される、請求項11に記載の装置。

【請求項30】クライアント・コンピュータに結合されたサーバ・コンピュータを有するコンピュータ・ネットワーク内で、サーバ・コンピュータがサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムを介してネット

ワーク上でクライアント・コンピュータにアプリケーション・サービスを提供し、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を前記クライアント・コンピュータ側で監視し記録するための方法ステップを実行するためにデジタル処理装置によって読取り可能であって、デジタル処理装置によって実行可能な命令からなるプログラムを具体的に実施するプログラム記憶装置において、

A. 前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータを確立するステップであって、前記1組のパラメータがアプリケーション・プログラムのパフォーマンスを反復査定するための間隔の定義を含むことができるステップと、

B. クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求を送るステップであって、確立した1組のパラメータに基づいて前記サービス要求がアプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを要求するステップと、

C. クライアント・コンピュータ側でサーバ・コンピュータからサービス応答を受け取り、受け取ったサービス応答に基づいてクライアント・コンピュータ側でトランザクション・レコードを生成するステップであって、前記生成したトランザクション・レコードが前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を含むステップと、

D. 定義済みの反復間隔により必要に応じてステップB〜Cを繰り返すステップとを含むプログラム記憶装置。

【請求項31】1組のパラメータが、サーバ・コンピュータ側のアプリケーション・プログラムにサービス要求を送るために必要な情報をさらに含む、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【請求項32】1組のパラメータが、サービス要求が送られる頻度を含む、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【請求項33】クライアント・コンピュータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を決定するためのタイマを含む、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【請求項34】生成したトランザクション・レコードが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を示す指示を含む、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【請求項35】トランザクション・レコードが、サービス応答が成功かまたは不成功かを示す指示を含み、1組のパラメータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の最大持続時間を含む、請求項30に

記載のプログラム記憶装置。

【請求項36】1組のパラメータが、サービス要求に応答するためにアプリケーション・プログラムが使用可能になる時間に対応するスケジュールをさらに含む、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【請求項37】1組のパラメータが、アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する1組のしきい値を含み、

トランザクション要求への応答が1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたかどうかを判定するために、生成したトランザクション・レコードを分析するステップと、

1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたと判定された場合に、警報信号を警報メカニズムに送るステップとをさらに含む、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【請求項38】前記生成したトランザクション・レコードがリボジトリに格納され、リボジトリの位置が1組のパラメータに含まれる、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【請求項39】前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータが、ユーザ・インタフェースを介してクライアント・コンピュータのユーザからクライアント・コンピュータに供給され、受け取ったサービス応答と生成したトランザクション・レコードに関する情報が、前記ユーザによる表示のためにクライアント・コンピュータからユーザ・インタフェースに供給される、請求項30に記載のプログラム記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】関連出願の相互参照

本発明は、以下に示す同時係属米国特許出願に関連し、これらの特許出願に対する相互参照が必要な場合もある。すなわち、ルッツィ (Luzzi) 他の「Client-Based Application Availability and Response Monitoring and Reporting for Distributed Computing Environments」(米国特許出願1998年第076,050号)、ルッツィ他の「Interactive Display System for Sequential Retrieval and Display of a Plurality of Interrelated Data Sets」(米国特許出願1998年第075,704号)、ルッツィ他の「Method, System and Program Product for Establishing a Data Reporting and Display Communication over a Network」(米国特許出願1998年第075,621号)である。

【0002】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般にネットワーク・システム・サービスの分野に関し、特にエンドユーザ・ベース・アプリケーションの可用性及び応答の監視及び警報のシステム、方法、プログラム製品に関する。

より具体的には、本発明は、分散コンピューティング・ネットワークによりアプリケーション・プログラムを使用するエンドユーザの見地からアプリケーション・プログラムの可用性及び応答時間または他の所望のパフォーマンス測定基準の監視を可能にするものである。さらに、本発明は、アプリケーション・プログラム監視のリアルタイム結果を動的に通信するための容易にアクセス可能な報告システムを提供する。監視システムは、プラットフォーム固有ではなく、監視されるアプリケーションのパフォーマンスに影響せず、容易にメンテナンスできるように実現される。報告システムは、その上の中央リポジトリからネットワークのユーザが使用可能な様々なレベルの細分性で、図形表示を介して監視結果をリアルタイムで分析できるようにする。さらに、本発明は、アプリケーション・プログラムのパフォーマンスしきい値を確立し、確立したしきい値に違反し、プログラムのパフォーマンス異常を示す可能性のある時期を決定するための機構を含む。さらに、本発明は、不完全に動作しているアプリケーションに対して適切なサービスを迅速に提供するために、サービスまたはサポート・エンティティに対してしきい値違反を示す警報信号を提供する。

【0003】

【従来の技術】データ処理システムの設計では、それぞれが複数の相互接続コンピュータを含む1つまたは複数の相互接続ネットワークによりエンドユーザがアプリケーション・プログラム及びデータにアクセスする分散コンピューティング環境の使用という傾向が現在普及している。典型的な分散コンピューティング環境では、エンドユーザ・コミュニティが使用するデスクトップ・コンピュータまたはネットワーク・コンピュータは、ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）によりクライアントとしてサーバに接続され、そのサーバはローカルまたはリモートで他のこのようなサーバに接続することができる。たとえば、企業は、その地理的に離れたオフィスのそれぞれで複数の相互接続LANを管理することができる。所与のオフィスのLANサーバは、それぞれが互いに相互接続され、さらに広域ネットワーク（WAN）によりリモート・オフィスのネットワーク内のサーバに相互接続される。

【0004】別々に隔離された「ピースパーツ」コンピューティング・システムの操作、保守、アップグレードのコストを軽減するために、企業はますますこのコンピューティング・モデルを採用している。この分散コンピューティング・モデルを特徴とする相互接続ネットワークではアプリケーション及びデータの優先順位付けが容易になり、ミッションクリティカルなアプリケーション及びデータはハイエンドの広帯域幅サーバ上に置かれ、あまり重要ではないアプリケーション及びデータは相応のローエンドのサーバに割り当てられる。さらに、このような高度分散処理モデルは、通常、単一または複数の

サーバの障害またはメンテナンスにもかかわらず、システムが適切に機能し続け、引き続き使用可能になることを保証する機能を取り入れることになる。

【0005】このように複雑な分散コンピューティング・モデルの実施態様は、そのユーザに対して多数の利点をもたらすが、そのネットワーク管理者に対して相応に複雑なネットワーク管理問題を提起する。相互接続ネットワーク内で異種オペレーティング・システムが実施される場合もある。異なるアプリケーションが別々のサーバ上で動作するだけでなく、同じアプリケーションの異なるバージョンまたはリリースが動作する場合もある。ネットワークのローカライズ部分または分散部分で発生した障害は一律に報告されるわけではなく、したがって、修正アクションが大幅に遅延する可能性がある。

【0006】多くの場合、企業内外の情報技術サービス（IT）組織は、分散コンピューティング環境を管理する責任を任されている。通常、このような機関とのサービス・レベル契約（SLA）には、このようなネットワークのユーザに関する予想レベルのアプリケーションの可用性及び応答時間が規定されている。契約上の義務を達成するにはこのような予想基準線レベルを厳守することが必要であり、このような基準線を達成し損なうと、直接、顧客の事業の損失につながる可能性がある。したがって、アプリケーションの可用性及び応答時間に関するリアルタイム・データを提供するアプリケーション監視システムは、このような組織にとって非常に貴重な資産になるだろう。

【0007】分散コンピューティング・システムのパフォーマンスを監視する際にネットワーク・マネージャを支援するために、いくつかのネットワーク管理ツールが開発された。たとえば、インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション（以下「IBM」という、IBMは本出願の出願人である）から入手可能なSystem Performance Monitor/2という製品は、処理システム内の様々なハードウェア資源のパフォーマンスを示すためのグラフィカル・インタフェースを提供するが、この製品はエンドユーザに対するソフトウェア・アプリケーションの可用性及び応答を示すものではなく、監視データの結果の徹底的な分析を可能にするものではない。IBMのNetfinity(R) Managerというソフトウェアは、サーバ資源ならびにクライアント・レベルのオペレーティング・システム資源についてネットワーク監視を行うものであるが、サーバ・レベルでも存続し、アプリケーション・プログラムに対するクライアントベースのアクセスは監視しない。したがって、これは、その多くがネットワークのエンドユーザまたはクライアントの見地から規定されている、前述の基準線レベルを達成したかどうかを査定するために必要な情報をITの専門家に提供しない。

【0008】分散コンピューティング・システム内のサ

ーバまたはクライアントあるいはその両方から使用可能なデータを収集するための受動監視システムはいくつか存在する。

【0009】エステス (Estes) に付与された米国特許第4858152号は、メインフレーム・コンピュータ上で動作する複数のホスト・アプリケーションを同時に監視し、監視した情報を要約し、その情報をマイクロコンピュータ・システムの表示画面上に図形表示するだけでなく、ユーザ定義のしきい値の達成を示すための警報メカニズムを提供するためのマイクロコンピュータベースの監視システムを教示している。エステスが教示する複数システム・アプリケーション・モニタ (MSAM) は、ホスト・マシンから既存の要約情報を受け取り、その情報を削減し、ホスト上で動作しているアプリケーションを示す正確なピクチャにする。

【0010】同様に、チェン (Chen) 他に付与された米国特許第5483468号 (1996年1月9日に発行され、本出願人に譲渡された) は、ネットワーク中のパフォーマンス統計を対話式に選択するためのパフォーマンス監視ツールを教示している。このツールは、所望の統計の報告について交渉するデータ消費者プログラムに選択的に供給される統計情報を格納するためにサーバ上で動作するデータ・サプライヤ・デーモンを取り入れたものである。チェン他の特許によってもたらされる利点の1つは、データ消費者プログラムがデータ・サプライヤ・デーモンによって管理される統計に関する従来情報を含む必要がないことである。チェン他の特許は、システム・データを収集し、そのデータを記録してあとで再生するためのメカニズムを提供する。

【0011】前述の特許は、ネットワーク・マネージャに貴重な情報を提供するが、自動的にアプリケーションの可用性または応答時間をテストするわけではなく、むしろシステムの他の部分によって生成されるデータに依存する。エステスの特許では、情報はマイクロコンピュータに供給するためにすでにホスト側で使用可能になっており、チェン他の特許では、システム統計データがサーバ側で収集され、データ・コレクタに供給される。したがって、どちらの場合も、これらの監視ツールは、関連のクライアントベースの可用性情報を生成せず、システム・パフォーマンスに関する既存の情報の収集及び報告に拘束される。クライアントの見地から見たアプリケーションの可用性及び応答時間に関する関連データがこれらのツールのためにあらかじめ使用可能になっている場合、それはデータ・マネージャの目標を満足しないだろう。

【0012】いくつかの監視システムは、分散コンピューティング・システムの状況を示す情報を自主的に生成し、生成した情報を収集して報告するためのメカニズムを開示している。

【0013】スカゲリング (Skagerling) に付与された

米国特許第5621663号は、特定の事象の発生を所定のアクションに関連付ける事象処理マシン内のフレキシブルな規則ベースに応じて監視した事象の発生を事象処理マシンに通信する事象報告作成器を含むようにアプリケーション・プログラムを変更することにより、コンピュータ・ネットワークの動作を監視し変更するためのシステムを教示している。事象報告作成器は、その実行中に発生する所定の事象について報告するためにシステム内で動作するアプリケーション・プログラム内に実現される。

【0014】ボネル (Bonnell) 他に付与された米国特許第5655081号は、ネットワークのサーバ・コンピュータのそれぞれにエージェントがインストールされる、アプリケーション及び他のサーバ資源を管理するためのシステムを教示している。インストールしたエージェントは、それらがどのシステムに常駐しているか、どの資源が使用可能であるかを識別し、サーバ上に存在する資源及びアプリケーションのアスペクトを監視するための問合せ機能を実行する。エージェントは、ネットワーク中に存在するすべての資源及びアプリケーションならびにその現在の状態を示す連続更新表示を可能にするために、ネットワーク上のマネージャ・ソフトウェア・システムと通信する。

【0015】チャン (Chang) に付与された米国特許第5675798号は、各クライアントのアプリケーション・プログラムの状況に関する情報が、サーバ・プロセスによって反映されるように、獲得され、ネットワーク管理者に使用可能なものになる、監視システムを教示している。このサーバ・プロセス・モニタ・プログラムは、クライアント/サーバ・ネットワーク内の各クライアントのプロセスの細分性レベルでネットワーク管理者に情報を提供する。

【0016】上記のそれぞれの例の監視システムは、その上で動作する被監視アプリケーションから情報を収集するために、スカゲリング特許のようにサーバ上で動作するかまたは監視モードでサーバ上で動作するアプリケーション・プログラム内のサーバ・レベルでインストールされた貫入モニタまたはプローブを必要とする。いずれの場合でも、プローブの結果はクライアントの経験に関して有益なものではない。というのは、情報はネットワークのクライアント側ではなく、サーバ側で生成され収集されるからである。しかも、この監視コードをネットワーク内で動作するサーバに追加すると、各サーバに他のアプリケーションを追加するのと同じメンテナンス問題を発生し、単に各サーバに他のアプリケーションを追加することと見なすことができる。さらに、このような監視プログラムを実行すると、それぞれのホスト・サーバならびにそれらが機能するネットワークのパフォーマンスが大幅に低下する可能性があり、ネットワークを効率よく管理するという名目でありながら、その目標を

達成するために使用しているツールが効率の悪いネットワークをもたらしという二叉に分かれるような結果になる。

【0017】上記の説明から、クライアントの見地から可用性及び応答時間情報または他の所望のアプリケーション・プログラム測定基準を生成するような新しいアプリケーション監視システムがネットワーク管理者にとって非常に貴重なものであることが分かる。このシステムは、クライアント・コンピュータ・システムを結合できる複雑な分散コンピューティング環境内の任意の点のプロブとして実現されるように設計しなければならない。プロブの機能はネットワークのパフォーマンスに対してほとんど影響を及ぼさないものでなければならない。また、システムは、被監視アプリケーション・プログラムの最大許容応答時間または最小可用性などのユーザ定義のしきい値の走査を受信側に警告するリアルタイム警報信号を供給するようにカスタマイズ可能でなければならない。

【0018】監視システムは、たとえば、アプリケーション・プログラムの可用性及び応答時間に関する動的報告を提供しなければならない。それは、特定の監視者に関連するリアルタイムのアーカイブ監視情報を図形または表形式で表示するように監視者が調整できるものである。報告は、視聴者がグラフまたはテーブルあるいはその他の形式で多くのサーバまたはアプリケーションあるいはその両方のパフォーマンスに関するデータを表示できるように方法で表示しなければならない。視聴者が「ドリルダウン」して特定のサーバまたはアプリケーションに関するデータを表示するか、またはパフォーマンス・データのより広範囲の表示までそこからドリルアップできるようにするための対話式機構を提供しなければならない。

【0019】パフォーマンス報告は、ネットワークに対するいかなるタイプのアクセスでも誰にでも容易に使用可能なものでなければならない。その中のデータは、格納したデータに関する関連の前処理統計情報を含むネットワーク上の中央リポジトリ上に常駐していなければならない。この情報へのアクセス権は、ネットワークへのワイヤードまたはワイヤレス接続により、ネットワーク管理者、ヘルプデスク、ネットワーク・アプリケーションのエンド・ユーザを含む個人に対して与えられなければならない。

【0020】最後に、システムは、ネットワーク・マネージャにとって追加の負担になるではなく助力になるように、容易に実現し保守しなければならない。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】分散コンピューティング環境においてクライアントベースのアプリケーション・プログラム・モニタを実現するための方法、装置、及びプログラム製品が記載された本発明により、従来技術

の上記の問題及び短所が克服され、他の有利な特徴が提供される。有利なことに、本発明は、分散コンピューティング環境内のクライアント・コンピュータ・システムに結合されたサーバ・コンピュータ上に常駐するアプリケーション・プログラムからのアプリケーション・サービスのパフォーマンスに基づいて、監視し報告するため、ならびにパフォーマンスベースの警報信号を生成するための技法を提示する。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明の一実施例では、コンピュータ・ネットワークは、結合されたクライアント・コンピュータ・システムにアプリケーション・サービスを提供するアプリケーション・プログラムを有するサーバ・コンピュータを含み、クライアント・コンピュータ・システムはクライアント・コンピュータ上に常駐するアプリケーション・プロブ・ソフトウェアを介してアプリケーション・プログラムのサービスのパフォーマンスに関する情報を記録する。

【0023】アプリケーション・プログラムのパフォーマンスを記録する際に使用するために、1組のパラメータまたはプロブ構成情報がクライアント・コンピュータ・システム側で確立される。クライアント・コンピュータ・プロブは、サービス要求をサーバ・コンピュータに送り、アプリケーション・プログラムによるアプリケーション・サービスのパフォーマンスを要求するようにこれらのパラメータに応じて構成される。

【0024】それに対応して、サーバ・コンピュータは、要求に応じるという指示になる（成功応答）か、または要求を拒否したことを示すことができる（不成功応答）サービス応答を生成するか、あるいは、応答は実際には、事前定義タイムアウト期間中にサーバ・システムから無応答である（不成功応答）ことに相当する場合もある。

【0025】受け取られた応答に基づいて、アプリケーション・プログラムによるアプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を含むトランザクション・レコードがクライアント・コンピュータ側で生成される。

【0026】最後に、クライアント・コンピュータ・システムに供給されるパラメータに応じて、要求及び応答サイクルが繰り返される。

【0027】本発明の一実施例では、このようなパラメータとしては、アプリケーション・プログラムの名前、サーバ・システムのアドレス、サーバ・コンピュータへのアクセスの頻度、アプリケーション・プログラムの可用性のスケジュールなどの情報、最小可用性レベル及び最大応答時間レベルのようなしきい値情報、ならびに無応答アプリケーション・プログラムのタイムアウト間隔の持続時間、結果的に不成功応答になる要求を再試行するかどうか及び再試行の頻度を含むことができる。実例

となる他のプローブ構成情報としては、生成したトランザクション・レコードを転送するためのリモート集中リボジトリの指定、ならびにアプリケーション・プログラムが使用不能になる予定期間中にアプリケーション監視を中断するかあるいは生成したトランザクション・レコードにこのような予定期間を示すかどうかに関する指示を含むことができる。

【0028】本発明の他の実施例では、このような定義済みしきい値を超えると、クライアント・コンピュータは、関連のアプリケーション・プログラムに関する問題改善を行うために、サービス・エンティティによって受け取られ、その作用を受ける可能性のある警報信号を生成することになる。

【0029】本発明の一実施例では、サービス要求とは、クライアント・コンピュータにファイルを供給するための要求である。好ましい実施例では、サービス要求とは、いかなるクライアント認証も不要なサービスを実行するための要求である。

【0030】本発明のさらに他の実施例では、クライアント・コンピュータは、サービス要求からサービス要求までの間に経過した時間によって定義されるようにアプリケーション・プログラムの応答時間を決定するためのタイマ・メカニズムを含む。好ましい実施例では、生成したトランザクション・レコードに関するトランザクション・レコード情報は、アプリケーション・プログラムが要求に対して正常に応答したかどうか（すなわち、アプリケーション・プログラムが使用可能であったかどうか）と、アプリケーション・プログラムの応答時間とを含む。

【0031】本発明の関連態様によれば、コンピュータ・ネットワーク内のいずれかのクライアント・コンピュータに実現されたいずれかのプローブから生成したトランザクション・レコードを受け取るための中央リボジトリが設けられている。

【0032】プローブ構成に基づいて、特定のトランザクション・レコードを中央リボジトリに転送すべきかどうかに関する決定が行われ、転送すべき場合、トランザクション・レコードはデータベース・ロード・モジュールによりリボジトリ内の生データ・テーブルにロードされる。生データ・テーブル内のデータは定期的に処理され、ネットワークのユーザにとって一般的な関心のあるものであると判定される統計を生成する。このような統計を生成するために必要なデータは、統計処理モジュールにより定義済み間隔で生データ・テーブルから抽出され、このモジュールは所望の統計データを生成し、その統計データを中央リボジトリ内の統計テーブルに格納させる。

【0033】好ましい実施例では、統計データとしては、定義済みサービス間隔中のアプリケーション・プログラムに関する最大、最小、中間応答時間、ならびにそ

の間隔中にアプリケーションが使用可能であった時間の百分率を含むことができる。

【0034】本発明のさらに他の関連態様では、視聴者のコンピュータ上に一連のデータ・セットを対話式かつ順次に表示するための手段が設けられている。この一連のデータ・セットは好ましいことに、1ヶ月などの可変期間にわたるネットワーク内の1つまたは複数のクライアントベース・プローブからのアプリケーション・プログラムに関する可用性及び応答時間を表示するグラフである。また、データ・セットは、たとえば、表示したデータ・セットに示されている月の1日に関する1組のクライアントベース・プローブにおけるアプリケーション・プログラムのパフォーマンスに対応するデータ要素を含む。データ要素は他のデータ・セットに動的にリンクされ、そのそれぞれが第1のセットからの動的リンク・データ要素に関連する専用の1組のデータ要素を有し、このようなデータ要素のそれぞれは他のこのようなデータ・セットにさらに動的にリンクすることができる。動的リンクは好ましいことに、第2のデータ・セット内のデータ要素にリンクし、第2のデータ・セット内のデータ要素から第1のデータ・セット内のデータ要素に戻るることができる。

【0035】動的リンク・データ要素は、マウスクリックまたは音声コマンドなど、視聴者のコンピュータにリボジトリからの関連データ・セットを要求させるような視聴者からの対話に応答する。この要求により、ソフトウェアベースのブリッジ要素は要求したデータをリボジトリから取り出し、視聴者のコンピュータにそのデータ・セットを供給し、次にそのコンピュータでは関連のデータ要素を有する関連データ・セットが表示される。

【0036】本発明の一実施例では、図形表示との視聴者の対話により、図形表示を表を用いた表現に変換することができる。

【0037】さらに他の実施例では、第1の表示データ・セットのデータ要素は、1つまたは複数の動的リンク関連データ・セット内のそれぞれの関連データ要素の統合を表す。たとえば、本発明の好ましい実施例では、たとえば、指定の月の特定の日にに関して異なるサーバ上のアプリケーション・プログラムを監視する複数の異なるプローブに関する応答時間を表す第1のデータ・セット内のデータ要素は、その指定の月の特定の日にに関して異なるサーバ上のアプリケーション・プログラムを監視する1組のプローブのそれぞれに関する応答時間を表すデータ要素を含む第2のデータ・セットに動的にリンクすることができる。さらに、この第2のデータ・セット内のデータ要素は、その中にさらに関連データ要素を有する他のデータ・セットに動的にリンクすることができる。

【0038】このようにして、視聴者は、動的リンクを始動することにより、複数のサーバ上で所定の期間にわ

たるアプリケーション・プログラム・パフォーマンスの広範囲の表示から、特定の時間の特定のクライアント（特定のサーバ上の）での特定のアプリケーション・プログラムのパフォーマンスの非常に特定の表示まで、監視データ内を「ドリルダウン」することができ、その特定の表示から同じかまたは別のより広範囲の表示まで、もう一度「ドリルアップ」することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下の説明では、そこからアプリケーション・プログラムのサービスが分散コンピューティング・ネットワークを介してサーバ・コンピュータ・システムに結合されたクライアント・コンピュータ・システムに提供されるサーバ・コンピュータ上で動作するロータス・ノーツ（ノーツはLotus Development Corporationの商標）アプリケーション・プログラムの応答時間及びセッション可用性に基づいて監視し、報告し、警報を発するためのシステム、方法、及びプログラム製品を提供する本発明の好ましい実施例を提示する。以下の説明の具体性にもかかわらず、本明細書に記載するこのような本発明の監視及び警報技法は、分散コンピューティング環境内の他のリモート資源（すなわち、サーバ）から提供されるアプリケーションのサービスを要求し受け取るネットワーク資源（すなわち、サーバのクライアント）の観点から、分散コンピューティング環境で実行されるアプリケーションの所望のパフォーマンス特性を査定するために使用できることは、当業者であれば容易に分かるだろう。たとえば、しかも無制限に、本明細書に記載するこのような本発明のシステム、方法、及びプログラム製品は、サーバ・コンピュータ上で動作し、イントラネットまたはインターネット上でハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）によりクライアント・コンピュータがアクセスするハイパーテキスト・マークアップ言語（HTML）ベースのアプリケーションの可用性及び応答時間を査定するために企業のイントラネットまたはエクストラネットに容易に取り入れることができる。

【0040】本発明の有利な特徴をより十分に理解するため、本発明を実施可能な典型的な分散コンピューティング環境についてまず検討することは、ためになるだろう。したがって、図1は、中小企業のコンピューティング環境に特有と思われ、大企業向けの企業ネットワークまたはイントラネットあるいはインターネットなどのより広範囲のネットワークを含むように拡張可能な、典型的な分散コンピューティング環境100を示す。このような分散コンピューティング環境100では、多様なサイズの1つまたは複数のネットワーク101、102が存在し、それぞれが同じくネットワーク103に結合された1組のクライアント・コンピュータにサービス及び情報を提供できる1組のサーバ・コンピュータ104 a、104 bを含む可能性がある（例示的クライアント

・コンピュータの1つは本発明による監視コードを実行することができる）。たとえば、ある企業の地方オフィス用のローカル・エリア・ネットワークを表す可能性のある、このような小規模ネットワーク101、102は、1つまたは複数の大規模ネットワーク103に結合することができる。大規模ネットワーク103は、通常、1組のこのような小規模ネットワーク101、102ならびに他のサーバ・コンピュータ104 cを結合し、それに応じて、たとえば、小規模の地域ローカル・ネットワーク101、102のいずれかにあるクライアントまたはサーバ・コンピュータが他の小規模ローカル・ネットワーク102、101または大規模ネットワーク103上のサーバまたはクライアント・コンピュータに結合できるようにするはずである。

【0041】以下の説明が進むにつれて、サーバ・コンピュータに対する言及は、通常、1つの主要目的、すなわち、クライアント・コンピュータ側の個々のネットワーク・ユーザにサービスを提供するように適応させた（すなわち、プログラミングされた）スタンドアロン・コンピュータ・システムであるクラスのコンピュータに対応することが分かるだろう。同様に、クライアント・コンピュータは、ネットワーク・コンピュータ（NC）を無制限に含み、ネットワークによりサーバ・コンピュータ・システムと対話するように適応させたスタンドアロン・コンピュータ・システムまたは他のタイプのデータ処理システムにすることができる。一般にクライアント・コンピュータ・システムは、他のコンピュータ・システムが使用するためではなく、個人が使用するために適応させたコンピュータ・システムを指す。

【0042】本明細書では、図1に示す具体例としての分散コンピューティング構造またはネットワーク100は単に、本発明を有利に実施可能な典型的な分散コンピューティング環境の例示にすぎないことがさらに分かるだろう。インターネットという広域分散コンピューティング環境まで分散コンピューティング環境を拡張することを含む、この基本コンピューティング環境の実質的に無限数の変形例は、本発明を実施するための適当なプラットフォームを提供するだろう。

【0043】次に本発明を詳細に検討すると、本発明の原理により設計されたアプリケーション監視警報（AMA）プローブ201を含む簡略コンピュータ・ネットワーク200が示されている図2を参照しなければならないだろう。ネットワーク200を簡単に点検すると、AMAプローブ201は、サーバ・コンピュータ202に結合されたクライアント・コンピュータ（たとえば、図1のコンピュータ・システム106）内に実施されていることが分かる。サーバ・コンピュータ202はアプリケーション・プログラム203を含み、そのパフォーマンスはAMAプローブ201の監視活動及び警報活動によって査定される。

【0044】動作中にAMAプロブ201は、その上で動作するアプリケーション・プログラム203のサービスを要求することにより、サーバ・コンピュータ202とのセッションを確立する。セッション確立は、AMAプロブ201からネットワーク・リンク206を介してサーバ・コンピュータ202に送られるサービス要求210によって始動される。それに対応して、サーバ・コンピュータのアプリケーション・プログラム203は、ネットワーク・リンク206を介して要求側のAMAプロブ201にサービス応答211を供給する。

【0045】上記の一連のトランザクションは、自分のクライアント・コンピュータ106側でサーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203のサービスを捜し求めるコンピュータ・ネットワーク100の顧客が着手するのとまったく同じ一連のトランザクションであることは、特に注目すべきことである。本質的に、アプリケーション・プログラムを監視し、AMAプロブ201の見地から前述のシーケンスに基づいて警報を出すことにより、本発明は、クライアント・コンピュータ106側で分散コンピューティング・システム100によりアプリケーション・プログラムを使用する顧客から見てアプリケーション・プログラム203のパフォーマンスのリアルなピクチャを実現する。このようにしてAMAプロブ201を実現することにより、クライアント／サーバ・ベースのアプリケーション・プログラム203の「エンドユーザ」の経験に基づいてリアルタイム情報を収集することは可能である。AMAプロブ201は、本発明の好ましい実施例により、ネットワーク100に関して事前定義されかつしばしば契約上実施されるパフォーマンス基準に対して、このようなアプリケーション・プログラムの可用性及び応答時間または他の所望のパフォーマンス・アスペクトを定量化する。その結果、このようなプロブから得られる結果に基づいて、所与のネットワーク上の所与のアプリケーション・プログラムについてこのようなパフォーマンス基準を確立し、それに対応して、ネットワーク上のアプリケーション・プログラムが確立した基準を満足できない場合を識別することは、比較的単純な問題である。本発明の諸機構により、ネットワーク・マネージャは、SLAの目標を確立し、それに対する厳守を監視することができる。

【0046】図2を詳細に検討すると、AMAプロブ201はサーバ・コンピュータ202からいくつかの異なるタイプのサービス応答を受け取ることができることが分かる。たとえば、サーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203がサービス要求に適切に応答する場合、AMAプロブ201はサーバ・コンピュータ202から成功完了要求の指示、すなわち、成功サービス応答を受け取ることになる。あるいは、サーバ・コンピュータ202がサービス要求210

への応答に使用できない場合、要求は所定の期間後にタイムアウトし、AMAプロブ201はタイムアウト期間中に無応答を受け取ることに基づいて、サーバ・コンピュータが使用不能であったことを記録する。これは、不成功サービス応答211と見なすことができる。最後に、サーバ・コンピュータ202がサービス要求210を拒否した場合、AMAプロブはそのトランザクションを不成功サービス応答211としてもう一度記録する。拒否されたサービス要求210は、クライアントが特定のサーバまたはその上のアプリケーション・プログラム203にアクセスするための権限が与えられていない場合、またはアプリケーション・プログラム203がメンテナンスのために一時的に「オフライン」になっていた場合、あるいはアプリケーション・プログラム203がいくつかの理由により不適切に機能している場合など、様々な異なる状況に対応する可能性がある。

【0047】それが成功か不成功かにかかわらず、サーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203からのサービス応答211（無応答タイムアウトの判定を含む）はAMAプロブ201で受け取られ、次にそのプロブはトランザクションの結果をデータベース・リポジトリ204に記録する。

【0048】データベース・リポジトリ204は、クライアント・コンピュータ106上のAMAプロブにとってローカルの位置にある場合もあれば、ネットワーク・リンク207によってそれに結合されたネットワーク200上の他の点にあるプロブからリモートの位置にある場合もあり、あるいは好ましい実施例において本発明はローカルとリモートの両方のデータ・リポジトリ204を含むことができ、データをローカルで格納し、同時にまたは後で、分散コンピューティング・ネットワーク100上の異なる点で異なるアプリケーションを監視する複数のプロブからプロブ・データを収集する集中リモート・リポジトリに転送することができる。好ましい実施例では、ネットワーク100上の複数のプロブ201からのトランザクション・レコードを記録するための集中データベース・リポジトリ204は、分散コンピューティング・ネットワーク100のどのユーザでもアクセスできるように設計され、理論的にはハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）によりアクセスされるイントラネットベースのウェブ・サイトなどのフロントエンド・グラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）212を提供するはずであり、1ページまたは複数ページのハイパーテキスト・コード（すなわち、ハイパーテキスト・マークアップ言語またはHTMLページ）を設けると、企業内の誰もがそこに格納されたデータに容易にアクセスして分析できるようになるだろう。グラフィックベースの報告インタフェースを含むこのような集中報告メカニズムの詳細については後述する。

【0049】本発明の他の好ましい実施例では、被監視アプリケーション・プログラム203用の1組のパフォーマンス基準の確立に対処するための機構が設けられている。このような好ましい実施例では、AMAプローブ201は、プローブからのサービス要求210と、サーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203からの対応するサービス応答211とを含む、完了したトランザクションの関連要素がこのような事前定義基準を超えたかどうかを判定する。事前定義パフォーマンス基準は、最大許容応答時間またはアプリケーション・プログラムのサービスにアクセスするための連続失敗試行の最大数（すなわち、セッション可用性のしるし）などの測定基準を含むことができる。

【0050】このような事前定義パフォーマンス基準の1つに違反したという判定によって、AMAプローブ201は、警報メカニズム205に送られる警報信号208を生成するようプロンプト指示され、そのメカニズムは、問題判定及び改善ステップを迅速に実施できるように、適切なサポート・エンティティに違反を通知するよう設計されている。

【0051】上記のトランザクション・シーケンスをより適切に例示するため、サーバ・コンピュータ202上でロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラム203が含まれる、本発明の好ましい実施例を参照する。AMAプローブ201を含むクライアント・コンピュータ106は、プローブの機能を実現するための構成機構をさらに含む。

【0052】次に図3を参照すると、このような構成機構はAMAプローブの実現を担当する当事者から（すなわち、エンドユーザから）プローブの機能に関する情報（すなわち、プローブ構成情報302）を引き出すために設けられたGUIベースのフロントエンド301を含むことが分かる。具体例としての実施例では、プローブ構成情報302は、監視が必要なアプリケーション・プログラム203を含むサーバ・コンピュータ202の名前（すなわち、ターゲット・サーバ名）と、ターゲット・サーバのネットワーク・アドレスと、監視すべきターゲット・サーバ上のアプリケーションのタイプ（たとえば、ロータス・ノーツ）とを含むことになる。この基本的な1組の情報は、クライアント・コンピュータ106上のAMAプローブ201からサーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203へのサービス要求の生成を含み、AMAプローブ201が着手する前述のトランザクション・シーケンスを含むネットワーク通信動作の初期シーケンスを確立するために必要である。

【0053】本発明の実施例で引き出すことができるプローブ構成情報302の追加項目としては、必要であれば、保護トランザクションにアクセスするためのアクセス制御及び認証情報（すなわち、ユーザID及びパスワードなどの情報）ならびにアプリケーション・プログラム203のサービス応答211に基づいて収集した情報の処理に関する命令を含む。

【0054】サーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203からのサービス応答211を処理するために必要な情報としては、完了したトランザクションに関する情報（すなわち、トランザクション・レコード）を格納するためのリポジトリ204を示す記憶域指定を無制限に含むことができる。前述のように、このリポジトリは、クライアント・コンピュータ106にとってローカルのもの305である場合もあれば、複数のサーバ・コンピュータ202上の複数のアプリケーション・プログラム203を監視する複数のプローブ201から収集したデータを格納するネットワーク200上のリモート中央リポジトリ306である場合もある。本発明の好ましい実施例では、格納動作は、AMAプローブ201を含むクライアント・コンピュータ106にとってローカルの位置305と、中央リポジトリ306においてネットワーク100上のリモートの位置の両方で着手することができ、リポジトリ指定は両方のリポジトリ位置305、306用に設けられる。

【0055】本発明のさらに他の実施例では、サーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203に対するサービス要求210を生成するためのサンプリング周波数を決定するために、プローブ構成情報302を引き出すだろう。さらに、同じかまたは異なるサーバ・コンピュータ202上の複数のアプリケーション・プログラム203を監視するよう、AMAプローブ201に指示できることが分かるだろう。このような複数監視実施態様では、監視すべき各アプリケーションごとにローカルで、またはクライアント・コンピュータ106上のプローブ201によって監視するこのようなすべてのアプリケーション203の全部または一部分についてグローバルにサンプリング周波数を定義することができる。

【0056】前述のように、本発明の好ましい実施例は、事前定義パフォーマンス基準の違反を通知する警報メカニズム205を始動するための警報信号208を生成する機構を含む。したがって、このような実施例では、プローブ構成情報302の一部として、このような事前定義パフォーマンス基準の確立が必要になる。たとえば、被監視アプリケーション・プログラム203から成功サービス応答を受け取るための最大許容応答時間を定義することは単純な問題だろう。後述するように、AMAプローブ201は、サービス要求からサービス応答までのトランザクション・サイクルの持続時間を含むトランザクション・レコードを生成する。この持続時間が事前設定しきい値を超える場合、AMAプローブ201によって警報信号208が生成され、警報メカニズム205に転送される。

【0057】本発明の実施例では、プローブ構成情報302の一部として、それを超えたときに警報信号208の生成をトリガするような、アプリケーション・プログラム203用の可用性しきい値を確立することが望ましく、このプロセスは、サーバ・コンピュータ202上のアプリケーション・プログラム203からAMAプローブ201が受け取る連続不成功サービス応答の最大数を決定することによって実現することができる。

【0058】アプリケーション・プログラム203用の可用性パフォーマンス基準を決定するためのAMAプローブ201の特定の構成は、たとえば、上記の説明に依拠して設計され、不成功サービス応答211を受け取ったときに、成功サービス応答211を受け取るかまたはしきい値を超えて警報信号208が生成されるまで、サービス要求210を直ちに再開するようプローブ201に指示する構成情報と結合された可用性しきい値の確立を必要とする可能性がある。このようにして、当然のことながら初期サービス要求210を生成するための定義済みサンプリング間隔302に応じて、アプリケーション・プログラム203の可用性の損失と密接に関連させることは可能である。

【0059】分散コンピュータ・ネットワーク100上のサーバ・コンピュータ202は定期メンテナンスを必要とし、そのメンテナンスはネットワーク上のクライアント・コンピュータ106にアプリケーション・サービスを提供するためにサーバ・コンピュータ202が使用不能であることを必要とする場合が多いので、このような間隔中にアプリケーション監視を実行しないように、あるいはこのような停止間隔中にこれらの結果が得られたことを示すフラグまたはその他の指示とこれらの結果を関連付けることによりメンテナンス停止期間中に行われた監視の結果を条件調整するように、このような既知の「サービス停止間隔」について調節することは有利なことだろう。しかも、単に、アプリケーション・プログラム203は連続動作しているのではなく、所与の予定時刻のみ動作する場合が考えられる。したがって、本発明の他の実施例では、プローブ構成情報302の一部としてアプリケーション・プログラム203に関する可用性スケジュールなどの情報を引き出すだろう。

【0060】上記の項目のそれぞれは、図3に示すGUIベースのAMAプローブ・インタフェース301によって収集され、図3の表形式にさらに示される、本発明の好ましい実施例のプローブ構成情報302に含まれる。図3の例示によれば、インタフェース301によって収集されたプローブ構成情報302は、クライアント・コンピュータ上のAMAプローブ303の実行可能部分に供給され、次にその部分はGUI301によって供給された構成情報302に応じてターゲット・サーバ202上の識別済みアプリケーション・プログラム203

へのサービス要求210を生成することによって機能する。

【0061】サーバ・コンピュータ202上のロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラム203がAMAプローブ201によって監視される、具体例としての実施例についても一度検討する。プローブ構成情報302がグラフィカル・インタフェース301に入力されると、クライアント・コンピュータ・システム106上に常駐するAMAプローブ実行可能コード303は、ネットワーク200上でアプリケーション・プログラム203のサービスを捜し求めるエンドユーザ・クライアントと同じように、サーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラム・インタフェース(API)304を使用する。しかし、アクセスの頻度、ユーザID、パスワードなど、それによってプローブ・コード303がアプリケーション・プログラム・インタフェース304からサービス応答を要求するものが、グラフィカル・インタフェース301を介して供給されるプローブ構成情報302によって示される。ロータス・ノーツ・アプリケーション203の場合、AMAコード303は、ロータスVIM (Vendor Independent Messaging) APIツールキットに含まれるノーツAPI304を使用する。

【0062】ロータス・ノーツベースのモニタを含む本発明の実例となる実施例では、プローブ201とアプリケーション203との間のトランザクションは、README.NSFというロータス・ノーツ・データベース・ファイルを開くためにプローブからロータス・ノーツ・データベース・サーバへの要求を必要とする。このトランザクションは、ロータス・ノーツ・データベース・サーバ、メール・サーバ、またはハブ・サーバ用の共通ユーザ要求ではないが、一般にアプリケーション・プログラムの可用性及び応答時間を示すものである。このような極度に単純化されたサービス要求210は理論的には本発明の監視目的に適したものである。というのは、成功応答211を確保するためにパスワードにより要求側セッションを認証する必要がないからである。さらに、この特定のサービス要求210は、サーバ・コンピュータ202でのプロセッサ中心の(processor-intensive)動作を必要とせず、したがって、コンピュータ・ネットワーク200上で反復実行されるトランザクションは、ネットワーク100上の他のクライアント・コンピュータ106のためのサーバ・コンピュータ202のパフォーマンス全体に対してあまり影響しない。当然のことながら、監視すべき特定のトランザクションの選択がプローブを管理するエンティティに任せられ、ここに示した特定の説明に制限されないことが分かるだろう。

【0063】サービス要求210とサービス応答211とを含むこのようなクライアント/サーバ・トランザクションの完了は、トランザクション・レコード311の

生成に至り、そのレコードはAMAプローブ・コード303を介して記憶リポジトリ305、306に転送される。トランザクション・レコード311は、アプリケーション・プログラム203がサービス要求210に正常に回答したかどうか、要求から回答へのトランザクション・サイクルの全持続時間、サービス要求の時刻、特定のアプリケーション・プログラム203を監視しようとしているエンティティにとって関心があると思われる他の測定基準など、トランザクションに関する情報を含む。

【0064】サイクル持続時間を決定する際に、AMAプローブ・コード303にタイマ・メカニズム307が

測定 日付	モニタ ローカル時間	ターゲット サーバ	ターゲット・サーバ タイプ
"05/28/1997"	"19:54:40"	"D02DBE01"	"SPM"

サーバ 位置	モニタ 名	O=F 1=S	IP PING 時間	ノーツDB 応答時間	要求 間隔
"SBY"	"SBY"	"1"	"0.000000"	"1.281000"	"6"

上記のトランザクション・レコードでは、特定のトランザクションが成功サービス応答（フィールド「O=F、1=S」に「1」が記録されている）を記録し、そのトランザクションの応答時間が1.281000秒であったことが分かるだろう。

【0065】トランザクション・レコードをリポジトリ304、305に供給することに加え、本発明のもう一つの特徴として、GUIベース・インタフェース301の関連フィールドにトランザクションのリアルタイム結果を戻す。このようにして、ユーザは、AMAプローブ・コード303がトランザクション・レコードを処理したときに、必要であれば、GUIベース・フィールド301を表示することにより、各トランザクションに対応する応答時間及び可用性情報を表示することができる。

【0066】前述のように、トランザクションからのレコードは、クライアント・コンピュータ上のリポジトリ305にローカルで、または集中リポジトリ306にリモートで格納することができる。このような格納動作の命令は、グラフィカル・インタフェース301レベルで指定されるプローブ構成情報302に含まれる。代替実施例では、レコードがどのリポジトリにも格納されない可能性もある。これは、たとえば、パフォーマンス基準の違反の警報だけがプローブから要求される場合またはネットワーク管理者にとって関心のあるのはリアルタイム・トランザクション情報だけである場合が考えられる。このような実施上の選択はアプリケーション監視プロジェクトの所望の目標の一機能であり、すべてが本発明によって使用可能になる。

【0067】もう一度、図3を参照すると、トランザクション・レコードを生成したときに、プローブ201がインタフェースベース（301）の所定のパフォーマン

含まれる。本発明の好ましい実施例のタイマ・メカニズム307は単に、プローブ201からの初期サービス要求210上に時間シグニチャを付け、プローブ201でのサービス応答211上にもう1つの時間シグニチャを付け、トランザクション・レコード311にこの2つの時間シグニチャ間の差を記録するメカニズムにすることができる。ロータス・ノーツ・モニタを含む好ましい実施例では、可用性と応答時間は、それに関するデータが格納済みトランザクション・レコード311に含まれる主要測定基準になる。AMAプローブ201からの具体例としてのトランザクション・レコードを以下に示す。

ス基準のいずれかに違反したかどうかを判定するために必要なしきい値比較動作をさらに実行することがさらに分かるだろう。このような基準の1つまたは複数に違反したと判定された場合、警報信号308がプローブ303によって生成され、サービス要員に違反事件を通知するために警報メカニズム205に転送される。

【0068】図4は、本発明によりクライアント／サーバ・トランザクション400を処理する際に含まれる諸ステップを要約したものである。このプロセスは、ステップ401から始まって、ステップ402に移行し、そこでAMAプローブ・ソフトウェア201を含むクライアント・コンピュータ・システムは、プローブ・コード303の機能を制御するためにプローブ構成情報302を入力するよう、GUIテンプレート301またはその他を介してネットワークユーザにプロンプト指示する。次にステップ403ではAMAプローブ・コードの実行可能部分にプローブ構成情報が供給され、その実行可能部分はステップ404でターゲット・サーバ・コンピュータ・システム202上の被監視アプリケーション・プログラム203への一連のサービス要求210を開始するためにその情報を使用する。前述のように、ステップ402でテンプレート301を介してAMAプローブ・コード303に供給される情報には、ターゲット・サーバ202及びアプリケーション・プログラム203が含まれる。

【0069】プローブによって生成されるサービス要求210は、ステップ405でプローブ・コード303が受け取るサービス応答211を引き出す。次に判断ボックス406では、サービス応答が成功かどうかをコード303が判定する。前述のように、成功サービス応答の場合、プローブは、サービス要求がアプリケーション・

プログラムによって受け取られ、履行中であることを示す指示を受け取る。これに対して、不成功サービス応答は、事前定義タイムアウト期間の満了前にアプリケーション・プログラムからのサービス応答がまったくなかったこと、あるいはサービス要求が履行されていないことを示すアプリケーション・プログラムからのサービス応答に対応する可能性がある。プローブ303が不成功サービス応答を受け取った場合、プローブは（プローブ構成情報302によるプローブのセットアップに応じて）サービス要求を直ちに再試行することにより応答することができ（404）、その再試行動作は、使用可能になっている場合、判断点407に示す再試行期間または再試行数によって制限される単一または複数の再試行を含む可能性がある。成功サービス応答を引き出さずに所定の再試行間隔を超えると、不成功サービス応答に関するトランザクション・レコードが記録される（410）。

【0070】サービス要求が成功サービス応答を生み出すかまたは不成功サービス応答を生み出すかのいずれの場合でも、ステップ402でプローブ構成情報にも定義された事前定義しきい値に違反したかどうかに関する判定を行うことができる（408）。このようなしきい値に違反したと判定された場合、警報信号がプローブによって生成され（409）、警報メカニズム205に渡される。

【0071】同時にまたはしきい値判定408に続いて、ステップ410でAMAプローブ・コード303によってトランザクション・レコード311が生成される。トランザクション・レコード311は、上記に示すように、完了したばかりの特定のトランザクションに関する情報（すなわち、サービス要求及び応答サイクル）を含む。次にトランザクション・レコードは、ステップ411でローカル・リポジトリ305または中央リモート・リポジトリ306に格納される。ステップ404の後続サービス要求の開始から始まるサイクルは、反復が指示されていれば、プローブ構成情報によって定義される頻度でステップ412で繰り返される。最後に、このプロセスは、ブロック413を終了することによって制限されるものと見なすことができる。

【0072】上記の説明によれば、AMAプローブ201は、ローカルのもの305または集中型306のいずれかにすることができるリポジトリに反復付加されるトランザクション・レコード311を生成するように実現できることが分かる。このリポジトリの集中バージョンは306は、分散コンピューティング・システム100内で探査中の各サーバ・コンピュータ202上の各被監視アプリケーション・プログラム203ごとにアプリケーション・サービス・トランザクション・レコード311の履歴を含むことになる。本発明のさらに他の特徴は、この格納済み情報を分散コンピューティング環境1

00のユーザに提供するための方法、システム、及びプログラム製品に関する。本発明のもう1つの特徴は、AMAプローブ・コード303によって生成された警報308を処理し、警報条件をサポート要員に報告するための方法、システム、及びプログラム製品に関する。

【0073】次に図5を参照すると、同図には、アプリケーション・サービス・トランザクション・レコード311を格納し、それに関する報告を提供するために使用する集中データ・リポジトリ504の実施態様及び構成の概要を示す。より具体的には、図5は、プローブ・コード303からのリアルタイム・トランザクション・レコード・データ311を集中データ・リポジトリ504に挿入する場合と、挿入したリアルタイム・データ505に基づいて統計データ506を生成する場合を示している。

【0074】動作時に、トランザクション・レコード311は、トランザクション・サイクルの終わりにAMAプローブ・コード303によって生成される。そのレコードはデータベース・ロード・モジュール502に供給され、そのモジュールはリアルタイム・トランザクション・レコード・データを集中AMAデータ・リポジトリ504内の生データ・テーブル505に挿入する。データベース・ロード502からのレコード挿入は、分散ネットワーク100内のクライアント・コンピュータ106上で動作するプローブ201のいずれかからトランザクション・レコード311を受け取ったときに始動される。このため、リポジトリ504の生データ・テーブル505は、ネットワーク100上でこのようなデータを渡すことに関連する固有の待ち時間に加え、ほぼプローブ・コード303によってトランザクション・レコード311が生成されたときに供給されるリアルタイム・データを含むことが分かる。

【0075】AMAプローブ201によって着手されるアプリケーション監視活動の結果として、生データ505に基づき、ネットワーク100のエンド・ユーザにとって関心のあるものであることが分かっている識別可能な統計セットが存在する。このような統計セットとしては、たとえば、所定の時間間隔内に試行したサービス要求210の総数あたりの成功サービス応答211の百分率を含む。この所定の時間間隔は、通常、ネットワーク管理者とネットワーク顧客との間のSLAと一致する（たとえば、この間隔は、通常、SLAによって定義されるブライムシフト営業日に対応するだろう）。あるいは、テーブルへのトランザクション・レコードを250個受け取ったときに受け取った250個のレコードについて統計処理が開始されるなど、統計処理は、定義した数のトランザクション・レコード311を生データ・テーブル505内に受け取ったときに始動することができる。当然のことながら、この数値しきい値は、特定のサーバ202などの特定のアプリケーション・プログラム

203の監視に対応する数のレコードの受取りにさらに分割することができる。

【0076】有意義な間隔で中央リポジトリ504内の生データ505を処理することにより、所望の統計セットのデータ506は、ネットワーク100上のアプリケーション（複数可）203のパフォーマンスの何らかの基準を確認する必要があるエンドユーザにとって容易に使用可能なものになる。監視中のアプリケーションのパフォーマンスに関する報告を捜し求めるこのようなエンドユーザの見地から、テーブル505内の生データは定期的に前処理されて、統計セットのデータ506になる。リアルタイム統計計算を設けることはプロセッサ集約タスクになる可能性があるので、このような統計情報の前処理は、この情報を照会しているネットワークのエンドユーザに対して効率の良い報告メカニズムを提供するものである。

【0077】統計情報の前処理は、データベース・レポート507の機能によって使用可能になる。このレポートは、データベース・ロード502により生データ・テーブル505に挿入されたデータに事前定義間隔でアクセスし、その情報を処理し、それにより、エンドユーザ照会によるアクセスのために統計テーブル506に挿入される定義済みセットの統計データを生成する。

【0078】データベース・レポート507は、統計情報セットを公式化するための必須の生データ・セットの確立と一致する間隔で始動される。たとえば、本発明の好ましい実施例では、各営業日のプライムシフト（すなわち、午前7時～午後6時30分）の終わりに、プローブ201で反復生成され、データベース・ロード502によって中央リポジトリ504の生データ・テーブル505に挿入された生データに基づいて、計算が実行される。あるいは、前述のように、生データ・テーブル505での定義数のトランザクション・レコード311の受取りに基づいて計算を実行することもできる。

【0079】挿入したこの生データは、この間隔中にアプリケーション・プログラム203を監視していたAMAプローブ・コード303からのトランザクション・レコード311に対応する。この間隔の終わりに、新たに挿入した生データをデータベース・レポート507に供給し、次にそのレポートがそのデータを前処理し、この間隔中の各探索済みアプリケーション・プログラムの可用性に関する統計レコードを提供する（すなわち、その間隔中に各アプリケーションについて記録した成功サービス応答の百分率を決定することによる）ことは単純な問題である。しかも、その統計情報は、前処理間隔について記録した所定の範囲の応答時間をさらに含むことができる。次に、前処理した統計情報は中央リポジトリ504の統計テーブル506に供給される。このようにして、この情報は1回だけ計算され、中央リポジトリに照会するエンドユーザに迅速に提供することができる。統

計テーブル506に挿入される統計のタイプは、図7～図17に関連して述べるように、中央リポジトリ504の視聴者に提供されるフロントエンドGUIに関する後続の説明により明らかになるだろう。

【0080】具体例としての実施例では、図6の参照により後述するように、エンドユーザは、要求あり次第、統計情報を処理する必要なしに中央リポジトリ504に格納された統計情報にアクセス可能なウェブ・サーバ・コンピュータ508内のウェブ・サーバ・プログラム600に結合することにより、ウェブブラウザ・アプリケーション・プログラム上でこの格納済み情報を受け取ることができる。

【0081】次に図6に移行すると、同図では、ウェブ・サーバ・コンピュータ508の機能をさらに示す。中央リポジトリ504はデータベース・サーバ601上に常駐する。ネットワーク上のアプリケーション・プログラム・パフォーマンス・データを確認しようとするエンドユーザは、クライアント・コンピュータ・システム106（AMAプローブ・コード201を含む場合もあれば、含まない場合もある）などのコンピュータ・システム上のウェブ・ブラウザ・アプリケーション・プログラム602を介してウェブ・サーバ・プログラム600とのセッション608を確立し、そのコンピュータ・システムはウェブ・サーバ・コンピュータ508内のウェブ・サーバ・プログラム600及びデータベース・サーバ601に結合することができる。好ましい実施例では、ウェブ・サーバ・プログラム600はソフトウェア・パッケージ603を格納するが、そのパッケージはJava（tm）のクラス・ファイルにすることができる。ソフトウェア・パッケージ603は要求を受けてエンドユーザ・コンピュータ106に供給される。エンドユーザ・コンピュータ106で受け取ると、それは、ウェブ・ブラウザ602によって解釈されてAMAJavaアプレット604を提供し、次にそのアプレットは、ウェブ・ブラウザ602上でエンドユーザに対して所望のパフォーマンス・データを図形表示するように機能する（JavaはSun Microsystems Corporationの商標である）。エンドユーザがユニフォーム・リソース・ロケータ（URL）によりウェブ・サーバ・プログラム600と通信すると、ウェブ・ブラウザ・プログラム602から供給される情報に基づいて認証プロセス608が開始される。いったん認証されると、HTMLコードがウェブ・サーバ・プログラム600からウェブ・ブラウザ602に供給され（608）、その後、Javaベース・ソフトウェア・パッケージ603がウェブ・ブラウザ602に供給される（608）。

【0082】エンドユーザ・コンピュータでは、受け取ったJavaパッケージ603がウェブ・ブラウザ602によって解釈され、そのブラウザがAMAJavaアプレット604を作成する。AMAJavaアプレット

604は、エンドユーザと、リポジトリ504に格納されたデータとの間のインタフェースとして機能する。AMA Javaアプレット604はGUI (AMA GUI 605)を含む。AMA GUI 605は、データを要求し(609)、その後、データベース・サーバ601上のデータベース・リポジトリ504から取り出した(609)データを分析する際にエンドユーザを支援するために使用する、1組の図形オブジェクト及び表オブジェクトを含む。AMAアプレット604の解釈の一部として、エンドユーザ・コンピュータ602とウェブ・サーバ・プログラム600との間に確立されたセッション608が終了する。終了すると、ウェブ・サーバ508を使用して、リポジトリ504に格納したデータにアクセスするために必要な計算及び通信を実行する必要はなく、したがって、それとのセッションを確立しようとしている他のエンドユーザに対応するために、ウェブ・サーバ508が使用可能になる。

【0083】次にエンドユーザ・コンピュータ106はリポジトリ504からAMA GUI 605によりデータを求める要求を生成し、それは、リポジトリ504に格納されたデータを受け取るためにデータベース・サーバ601との一時データ・リンクを開始する効果がある。AMAブリッジ606は、連続通信セッション610によりリポジトリ504に論理的に結合されたソフトウェアベース・インタフェース・メカニズムである。ブリッジ606には、AMAアプレット604を実行するウェブ・ブラウザ602を介してエンドユーザがアクセスする予定のリポジトリの一部分へのアクセス権が与えられる。ウェブ・ブラウザ602とウェブ・サーバ・プログラム600との間のセッション確立608中にエンドユーザの認証が実施されたことが想起されるだろう。このため、ブリッジ606によるリポジトリ504へのエンドユーザのアクセスを認証する必要はない。AMAブリッジ606は、AMAアプレット604によりエンドユーザ・セッション602とデータベース・サーバ601上のリポジトリ504との間の高速双方向データ・リンク609を管理する。このようにして、AMA GUI 605によりプロンプ監視結果を図形表現するためのデータ中心の(data-intensive)図形表示材料は、エンドユーザのウェブ・ブラウザ602でローカルに実現されるソフトウェア604のパケット603として提供される。リポジトリ504に格納されたプロンプ監視結果に対応する比較的少ないデータが、データベース・サーバ601とエンドユーザのコンピュータ106との間で転送される(609)。このデータは、AMA GUI 605により表示するためにAMAアプレット604によって処理される。

【0084】ユーザからデータベースへの一時データ・リンク609は、ユーザのウェブ・ブラウザ602上のAMAアプレット604に含まれるAMA GUI 60

5とのユーザ対話によって始動される。たとえば、ユーザのウェブ・ブラウザ602上にローカルに表示されるテンプレート605をクリックすることにより、ユーザは自分のコンピュータ602に、データベース・サーバ601上のリポジトリ504に格納されたデータを要求させる。AMAブリッジ・ソフトウェア606は、エンドユーザ・ウェブ・ブラウザ602とデータベース・サーバ601上のリポジトリ504との間のデータ・リンク609を介して通信される比較的少ないデータの高速転送のためのインタフェースに対応する。ブリッジ・ソフトウェア606は、通信セッション601によりリポジトリ504に引き続き論理的に結合されたデーモンとして実現され、具体例としての実施例では、ウェブ・サーバ508上またはデータベース・サーバ601上または中間コンピュータ(図示せず)上に物理的に常駐することができる。ブリッジ・デーモン606は、AMA GUI 605にアクセスするエンドユーザ・ウェブ・ブラウザ602上で動作するアプレットにサービスを提供する。ブリッジ606は、GUI 605によりエンドユーザから要求を受け取り、リポジトリ504からの適切なデータによって応答する。

【0085】リポジトリへの複数の要求が複数のデータベース・プロセスの作成を必要としないように(共通ゲートウェイ・インタフェース(CGI)による場合など、他の形式のアクセスを使用した場合と同様に)、Javaデータベース・コネクティビティ(JDBC)を使用して、ブリッジ・デーモン606は引き続きリポジトリ504に接続される(610)。したがって、任意の数のエンドユーザからの複数の要求は、ブリッジ・デーモン606を介してFIFO待ち行列により(または他の方法で)管理される。このため、ブリッジ・デーモン606は、エンドユーザを中央リポジトリ504に直接接続するための効率の良いメカニズムを提供する。

【0086】複数のエンドユーザ(n)はそれぞれ所与の時間にウェブ・サーバ・プログラム600にアクセスでき、それぞれにJavaクラス・ファイルを提供することがさらに分かるだろう。したがって、Javaパケット603を供給するとエンドユーザとウェブ・サーバ508との間のセッションが終了するので、時間が経つにつれて、多数のエンドユーザ(m、ただし $m > n$ にすることができる)はAMA GUI 605を含むAMAアプレット604をローカルで実現することができ、ブリッジ要素606へのデータ・リンク609を確立することができる。ブリッジ要素とリポジトリ504との間に確立された単一連続通信セッション610は、エンドユーザ・コンピュータとブリッジ606との間に確立されたm本のデータ・リンク上で要求されたデータを送ることにより、m台のエンドユーザ・コンピュータ106をリポジトリ504内に格納されたデータにシリアルに結合することになる。

【0087】ウェブ・サーバ・プログラム600とのセッション608を確立すると、エンドユーザは、ウェブ・サーバ・プログラム600に設けられたメイン・メニュー・テンプレートにより、自分がどのセットのサーバ上のどの被監視アプリケーション（複数可）に関心があるかを示す。ウェブ・サーバ・プログラム600は、この情報を受け取り、エンドユーザのウェブ・ブラウザ602上のAMA GUI 605を含む適切なAMAアプレット604を作成するために必要な適切なJavaパケット603を提供する（608）。自分のコンピュータ106上のウェブ・ブラウザ602内でローカルに実行されるAMA GUI 605とのエンドユーザ対話は、リポジトリ504に引き続き結合され、その間のデータ交換を管理するブリッジ・デーモン606へのデータ・リンクを始動する。

【0088】データベース・リポジトリ504が通常、分散コンピューティング・ネットワーク100上の複数のクライアント・コンピュータ106上で実行される複数のAMAプロンプト201によって監視されたかまたは現在監視されている複数の被監視アプリケーション・プログラム203のパフォーマンスに関するトランザクション・レコード311、505と統計データ506の多数のセットを含むことができることは、上記の説明により容易に明らかになるだろう。この格納済みデータ504の有用性はそれによってデータを分析可能な機構に直接関連することがさらに分かるだろう。したがって、本発明の他の特徴は、容易に理解できるやり方でエンドユーザに対して格納済みアプリケーション監視情報504を提示するための図形表示機構を含む。

【0089】特に、本発明は、たとえば、1つまたは複数のアプリケーション・プログラムを実行する複数のサーバの可用性及び応答時間が1ヶ月またはそれ以上の期間にわたって収集されたパフォーマンス・データを基礎として表示されるような高レベルと、特定の被監視アプリケーション・プログラムを実行する特定のサーバの1時間ごとのパフォーマンスに対応するデータを含むディスプレイまたはテーブルのレベルに至る複数レベルの増大する細分性の両方で、視聴者が分散ネットワーク100上の被監視アプリケーション・プログラムのパフォーマンスに対応する図形及び表データを照会し、入手できるようにするための対話式報告生成及び図形表示機構を提供する。各テーブルまたはグラフ内の各レベルのデータは、視聴者の必要に応じて分析すべきデータのより広範囲または狭い範囲の表示を有する後続のテーブル及びグラフと先行するテーブル及びグラフとに動的にリンクされる。このようなリンクしたテーブル及びグラフを走査すると、中央リポジトリ504から格納済みデータを取り出し、容易にユーザが理解できる方式で様々なレベルの特異性でそのデータを表示するためのユーザフレンドリな照会ツールが得られる。

【0090】以下の説明ではコンピュータ・マウス操作による表示システムとの対話について言及するにもかかわらず、本発明の範囲内で、コンピュータ・マウスまたはトラック・ボール、ジョイスティック、タッチ画面、ライト・ペン実施態様などのポインティング・デバイスを無制限に含む既知のコンピュータ・インタフェース・メカニズムによるかまたはコンピュータ・システムとの音声認識対話によりこのような図形及び表形式の表現と対話する能力が視聴者に提供されることが分かるだろう。ユーザ対話は、視聴者に表示すべきデータの連続レベルを指定するものである。

【0091】次に図7～図15に移行すると、これらの図には、本発明の好ましい実施例においてAMA GUI 605の一部として実現される、具体例としての一連の視聴者対話式図形及び表形式表示のセットを示す。

【0092】図7のグラフ700は、ユーザがグラフ700の最下部に沿って示すテンプレート・フィールド707を記入するまでに生成される。フィールド707は、表示すべきAMAの特徴（図示の例では応答時間と可用性）と、監視結果を表示すべきアプリケーション・プログラムを実行しているサーバ（または図示の例と同様にすべてのサーバ）と、監視の期間（図示の例では1998年2月）とを含む。

【0093】これらのフィールドに記入することにより、ユーザはAMA GUI 605にブリッジ・デーモン606への要求を生成させ、次にそのデーモンはリポジトリ504に照会し、グラフ700に表示するためにこの情報をGUIに返す。図7～図15に示す以下の動的リンク表示の特徴の説明に移行すると、後述する一連のグラフ及びテーブルを走査するためにユーザが始動したときに各テーブルまたはグラフ上の相互接続リンクまたはアクティブ領域のそれぞれにより、データを求める要求がAMA GUI 605からブリッジ・デーモン606に渡され、ブリッジ・デーモン606によりリポジトリ504の照会が行われ、要求したデータがそこからGUI 605に返され、次に返されたデータがAMAアプレット604を介して図7～図15のグラフ及びテーブルに示すような表示フォーマットにアSEMBルされることが分かるだろう。

【0094】上記の説明を念頭に置いて図7に移行すると、同図は、1998年2月の1ヶ月間における1組のAIXサーバ上のロータス・ノーツ・メール・アプリケーション（ロータス・ノーツ（AIX）メール）の応答時間及び可用性を示すグラフ700を示している。グラフ700のX軸は、その月の日数に対応する。グラフのY軸は、被監視ノーツ・アプリケーションのその月の1日あたりの可用性のパーセントのしるしに対応する第1のスケール701と、被監視アプリケーション・トランザクションの応答時間（秒単位）のしるしに対応する第2のスケール702とを示す。応答時間及び可用性の範

図は、各スケール702a及び701aについて示されている「+」及び「-」表現をそれぞれクリックすることにより、必要に応じて拡大または縮小することができる。たとえば、図8は、702aの「+」機能を介して「ズームアウト」することにより拡大した応答時間スケール702を有する同じグラフ700aを示している。

【0095】もう一度、図7を参照すると、グラフ700は、応答時間測定値に対応するバー703と、可用性測定値に対応するデータ点704とを含む。バー表現703は、1日あたりの被監視アプリケーションの応答時間の50%値に対応する色分けした中点705を含む。すなわち、問題の日の応答時間測定値は、サービス要求210に対するアプリケーション・プログラムの応答211の範囲（たとえば、0.1秒〜10秒）に及び、中点705は、残りの日別測定値の半分が高く（遅く）なり、残りの日別測定値の残りの半分が低く（速く）なるような応答時間測定値を表す。図示の例では、バー703は、最も速い5%と最も遅い5%を除き（すなわち、その範囲は、5番目〜95番目の百分位数またはSLAが特に定義した通りの応答時間に及ぶ）、問題の日について測定した応答時間を図形表示している。点704は、問題の日に成功サービス応答211を受け取ったサービス要求210の百分率に対応する各日ごとの単一データ点を示す。

【0096】たとえば、特定のグラフ700を参照すると、2月2日の応答時間表示が0.1秒からおそらく4.0秒以上までの応答時間の範囲と、0.1秒程度に低下する50番目の百分位数とに対応することが分かる。これは、1998年2月2日のほとんどの応答時間が10分の1秒の領域に集中していたことを示している。同様に、2月2日分のグラフ700は、アプリケーションの可用性が98%程度だったことを示している。

【0097】上記の説明によれば、グラフ700は、グラフの対話部分である「ホット・ポイント」（たとえば、704）または「アクティブ領域」を含むことが注目されるだろう。このようなホット・ポイントは、関連グラフ及びテーブルにハイパーリンクまたはその他の対話方式で接続されており、それにより、視聴者はグラフ700上の関心のある特定の点をより詳細に動的に検査することができる。たとえば、視聴者が自分のマウス・ポインタをグラフの背景領域708上に（すなわち、後述するように特定の日のデータを示す領域上ではない）置いた後でマウス・クリックを実行する場合、視聴者は、グラフ700に示すデータの表形式表現に対応するデータを求める要求を開始し、それに対応して図9に示すテーブル800が提示されることになるだろう。したがって、グラフ700の背景708が対話式ホット・ポイントであることが分かるだろう。

【0098】テーブル800は、特定の日801に対応するデータをより精密に読み取るという点で有用な、グ

ラフ700を作成するために使用する表形式のデータを示している。例示のために、2月2日分のデータを検査することができる。テーブル800から、最も速い応答時間802が実際には0.071秒であり、重要なことに最も遅い応答時間803が14.062秒であることが分かる（図形表現700は4.0秒に制限されているが、2月2日分について14秒の範囲内の応答時間を示すテーブル700aに示すように前述のスクーリング機能702aを使用してスクーリングし直すことができるだろう）。さらに、1日あたりの可用性データ804及び1日あたりの中点応答時間805が表形式でリストされている。テーブル800でマウスクリックを行うと、視聴者はテーブル700に動的に戻る。

【0099】グラフ700、700a、テーブル800に示す14.062秒の遅い応答時間がどのサーバで何時に発生したかを視聴者が見分けたと思っている場合、視聴者はその日を表すバー703または行801上にマウス・ポインタを置くはずであり、自分のマウスをクリックすることにより、AMA GUIはリポジトリ504を動的に照会し、関連データを取り出し、図10に示すテーブル900を視聴者に提示することになる。

【0100】テーブル900は、関心のある日（すなわち、1998年2月2日）についてグラフ700に表されている、各サーバごとの可用性及び応答時間の統計を示している。各サーバは、テーブル900の左側部分にあるハイパーリンクまたはその他の方法で動的に関連付けられたボタン901（ホット・ポイント）によって表されている。このテーブルは、その日の可用性の百分率902ならびにその日の5%（903）及び95%（904）及び中点（905）の応答時間を表す列を含む。

【0101】テーブル900に各サーバの統計パフォーマンスを例示することにより、どのサーバ（複数も可）が問題の日に不十分な応答時間を示したかを容易に判定することが可能になる。このようなサーバは、テーブル900に示されたサーバの複合体であり、グラフ700上に不十分な応答時間の図形表現を行うことを担当するマシンである。当然のことながら、個々にリストされたサーバのそれぞれの95%の応答時間の多くは、グラフ700上の複合サーバ表示の95%の応答時間に表示されないことが分かるだろう。

【0102】このような除外は単に詳細な実施上の選択にすぎないことが分かるだろうが、このような域外のデータ点（すなわち、応答時間）を含めると問題の期間に関する監視データの大部分の図形表現をゆがめることが発見されたことにより、好ましい実施例には含まれていた。このため、このような域外の点を除外することにより、表示が被監視アプリケーション・プログラムの典型的なパフォーマンスをより正確に表すことが判明した。

【0103】テーブル900を参照することにより、サーバD01ML010が2月2日にその95%の応答に

ついて5.649秒の応答時間を示したことが分かる。このサーバに対応するボタン901をクリックすることにより、図11に示すようなグラフ1000が提示される。

【0104】グラフ1000は、グラフ700について説明したのと同様に、サーバD01ML010のパフォーマンス（すなわち、可用性及び応答時間）を示している。サーバの応答時間1002及び可用性1001は、1998年2月の各日1003ごとに図示されている。

【0105】グラフ700と同様に、バー1004は1日あたりの被監視アプリケーションの応答時間を表しているが、この表示では、サーバD01ML010についてのみデータを示している。グラフ700のように、5%～95%の中点に対応する色付きのハッシュマーク1005は、その日の応答を記録したものである。データ点1006は、1日あたりのアプリケーション・プログラムに関する可用性の読取り値に対応する。サーバD01ML010の95%の応答時間が5.649秒であったことが分かっているので、読取り値はグラフ1000の上限を超えるが、図12のグラフ1000aでは、1998年2月2日のこのサーバについて5.649秒の応答時間を示すように応答時間境界が拡張されている。

【0106】視聴者が表形式でこのデータを検査したいと思っている場合、背景領域でのマウスクリック（または他のこのような視聴者ベースの対話）によって、テーブル800と同一のこのデータの表形式表現が現れるだろうが、このテーブルは、サーバD01ML010に対応するデータをテーブル1000に表すだけだろう。このテーブルは実質的にテーブル800と同一なので、この表現について例示する必要はないが、図形表現の下にあるデータをより具体的に例示するテーブルに各図形表現が動的にリンクされることに留意することは重要なことである。

【0107】もう一度、図11を参照すると、視聴者が1998年2月2日についてサーバD01ML010の1時間ごとのパフォーマンスのグラフを検査したいと思っている場合、視聴者はそのデータに対応するバー1004上にポインタを置くはずであり、マウスクリックにより、図13に示すグラフ1100の動的生成を促すだろう。

【0108】グラフ1100はグラフ700及びグラフ1000とフォーマットが同一であるが、グラフ1100は1998年2月2日の1時間ごとに（1103）サーバD01ML010に関する可用性1101及び応答時間1102を示す。応答時間及び可用性のインジケータに同じしるし1104、1105、1106が使用されているが、このグラフ1100のバーは最大値、中点値、最小値を示している。

【0109】この図形例1100から、視聴者は、何時にサーバが不十分な応答時間パフォーマンスを示したか

を判定することができる。したがって、サーバD01ML010に関する2月2日分のグラフ1100を検査することにより、午前10時、午前11時、午後3時から各1時間中に応答時間が例外的に遅くなったように見えることが分かる。しかし、グラフ1100は応答時間については4.0秒に制限されているので、視聴者は、応答時間スケール1102aに関連する「+」ボタンを押すはずであり、図14のグラフ1100aが提示され、同図では、午前10時からの1時間の応答時間が27秒を上回り、午前11時からの1時間の応答時間が25秒程度であり、午後3時からの1時間の応答時間が約6秒であったことが分かるだろう。

【0110】視聴者がこのグラフ1100の詳細を見たいと思っている場合、視聴者はグラフ上のどこかをクリックし、図15に示すようにテーブル1200が提示され、同図はグラフ1100を含むパフォーマンス・データの表形式表示を示す。このテーブルから、被監視ロータス・ノーツ（AIXベース）メール・アプリケーションを実行するD01ML010の応答時間が実際には最悪の場合、午前10時からの1時間の間に73.281秒であったことが分かるだろう。

【0111】図16は、本発明が提供する表示及び報告生成機構の概要を表している。一般に本発明は、リポトリ504からのデータの表形式または図形表示表現と対話するためのメカニズムを提供する。ステップ1301では、ユーザは第1のデータ・セット（すなわち、ニューヨーク州ボキプシーのオフィス位置に対応するすべてのサーバについて2月の1ヶ月間のロータス・ノーツ（AIX）メール・アプリケーションに関する可用性及び応答時間データ（図7を参照））の取出し及び表示を要求する。ステップ1302では、GUI605はブリッジ・デーモン606に要求を転送し、次にそのデーモンはリポトリ504に照会し、取り出したデータをGUIに返し、そのGUIがステップ1303で要求したデータを表示する。ユーザはステップ1304で表示上の指定のホット・ポイントと対話し、それにより、第1の表示上に示され、そこで対話が行われたデータに関する第2のデータ・セットを求める要求を開始する。次にステップ1305では、GUI605がもう一度、要求をAMAブリッジ・デーモン606に渡し、そのデーモンは要求した関連データに関してリポトリ504に照会し、そのデータはブリッジを介してGUI605に提供され（1305）、それにより、ステップ1306でリポトリから返されたデータに基づいて、関連データの第2のセットの表示を構築する。

【0112】図16に関連して示す図17では、前述の連続表示の相互関係が逆ツリー・グラフ1400として表示できることが分かるだろう。ブロック1401から始まり、視聴者は、自分のコンピュータ・システム上のメニュー（または他の方法）を介して、ブロック140

2に示すようにアプリケーション・プログラム監視データを含むデータ・セットの表示を要求する。ブロック1402が棒グラフ1402aによって例証として表される監視データ・セットの図形表現と、テーブル1402bとして示される監視データ・セットの表形式表現の両方を含むことは、注目されるだろう。視聴者が視聴者のコンピュータ・システム上のアクティブ表示領域でクリックする（かまたはその他の方法で対話する）ことによりデータ・セットの表形式表示とデータ・セットの図形表示との間をジャンプできるように、このテーブルとグラフはリンク1402cによって互いに動的にリンクされる。

【0113】テーブル1402bまたはグラフ1402aに示すデータ・セット内には、A及びBとして表されるデータ要素が存在する。テーブルとグラフの両方に含まれるこのようなデータ要素のそれぞれは、マウス・クリックまたはその他の視聴者対話技法によって指示できるように、前述のアクティブ領域またはホットスポットとして実現することができる。視聴者の指示にตอบสนองして、図16に示すような動的リンク活動が実現され、関連のデータ要素を含む第2のデータ・セットの表示を行う。たとえば、視聴者がテーブル1402bまたはグラフ1402a内のデータ要素Aを指示する場合、動的リンク1403aがその後、ブロック1404によって表されるテーブルまたはグラフ表示を表示できるように、図16に示すシーケンスが開始されるだろう。

【0114】ブロック1404には、表示された第2のデータ・セットに関するグラフ表現1404aと表形式表現1404bが示されている。第2のデータ・セットは、グラフ1402aまたはテーブル1402bに示すデータ・セット内のデータ要素Aに関連付けられたデータ要素 A_1 、 A_2 、 A_3 を含む。好ましい実施例のこれらの関連要素のそれぞれは、データ要素Aの1つの構成要素を表す。たとえば、データ要素Aが3通りのプローブ（すなわち、プローブ1、プローブ2、プローブ3）に対するロータス・ノート・アプリケーション・プログラム応答に関して所与の1日について記録された応答時間の範囲を表すような実施例では、1404a及び1404bに示すデータ・セットは、 A_1 がその所与の1日のプローブ1に関する応答データを表し、 A_2 がプローブ2で受け取った応答を表し、 A_3 がその所与の1日のプローブ3における応答を表すように、その所与の1日について各プローブで記録された応答時間の範囲を含む。当然のことながら、グラフ1404a及びテーブル1404bは1404cにより互いに動的にリンクされ、リンク1402cによるデータ・セット1402a及び1402bについて説明したのと同様に切り替えることができることが分かるだろう。さらに、データ要素Aについて述べたようにデータ・セット1402に示す各データ要素（すなわち、A及びB）が他の表現にリンクでき

る（1403a及び1403b）ことが分かるだろう。

【0115】1404a及び1404bに示すデータ・セット内のデータ要素のそれぞれは、リンク1406によりさらに他のデータ・セット（図示せず）に動的にリンクすることができ、次にそのデータ・セットはデータ・セット1404a及び1404b内のデータ要素（すなわち、データ要素 A_1 、 A_2 、 A_3 ）の構成要素を表すデータ要素を含む。

【0116】上記の実施例から、AMA GUIとブリッジ606及びリポジトリ504を組み合わせることにより、エンドユーザは迅速かつ効率よく多数のデータ・レコードを分析できることが分かるだろう。上記の簡略化した例では、視聴者は、サーバ・パフォーマンスの概要から「ドリルダウン」して、特定の時間の特定のサーバまで応答時間異常の原因を突き止めることができるようになっていた。

【0117】上記の技法は、IBMのNetfinityまたは他のこのような製品によって提供されるデータなど、サーバ固有のパフォーマンスに対応する使用可能データと結合し、問題判定プロセスをさらに洗練できることが、さらに分かるだろう。この判定プロセスの細分性は、所与のネットワークについて収集したネットワーク・パフォーマンス測定値の量及びタイプと、この収集情報を訂正するためのデータ・マイニング及び分析ツールの限界によってのみ制限される。

【0118】本発明のさらに他の特徴は、定義済みパフォーマンス基準のいずれかに違反したと判定したときにサービス要員に警報を出すために使用する技法を必要とする。

【0119】前述のように、AMAプローブ201には、最大応答時間または最小アプリケーション可用性などのしきい値情報を含むプローブ構成情報202を供給することができる。このような基準はAMAプローブ・コード303によって監視され、違反が検出されると、警報メカニズム205に違反を通知するために警報信号308がプローブによって生成される。次に警報メカニズム205は、サポート要員に違反を通知するかまたはその他の方法で問題改善応答を始動することにより機能することができる。

【0120】図18は、この警報シーケンス1500の具体例としての実施態様をより詳細に示している。AMAプローブ・コード303が判定したように、プローブ構成情報302の一部として定義されたしきい値に違反した場合、警報信号308は警報メカニズム205に送られるが、そのメカニズムは好ましい実施例ではIBMのNetView(R)ソフトウェア・アプリケーション・プログラムを実行しているサーバ・コンピュータ（以下、NetViewサーバという）1501として示されている。好ましい実施例では、しきい値違反により、AMAプローブ・コードがトラップ308と呼ばれるソフトウェア指示

を生成する。このトラップ指示は、クライアント／サーバ・ネットワーク・ベース通信用のシンプル・ネットワーク・メッセージング・プロトコル (SNMP) 構成である伝送制御プロトコル／インターネット・プロトコル (TCP/IP) に応じて定義される。このトラップ指示は、サーバ・コンピュータ202及びその中で違反しているアプリケーション・プログラム203と記録された違反のタイプに関する情報を含む。前述のソフトウェア・トラップは、当業者には周知のものであるので、詳細な説明は不要である。本発明は違反の発生を通知するためにソフトウェア・トラップを実現しているが、電子メールなどの他のメカニズム、またはページング、ポップアップ画面またはその他の通知方法も使用できることがさらに分かるだろう。

【0121】NetViewサーバ1501でトラップ308を受け取ると、それはサーバ内のリボジトリtrapd.log1502に付加される。次にリボジトリ1502は他のサーバ1503 (IBMのグローバル・サービス・コーディネータ (GSC) サーバとして示す) によって事前定義間隔で走査される。

【0122】GSCサーバ1503は、trapd.log1502内の新しい項目をGSCサーバ内の1組のテーブル1504と比較する。これらのテーブル1504は、アプリケーション・タイプ、サーバ位置違反タイプ、違反を通知すべきサービス要員、その違反の重要度や時間などの要因に基づくと思われるその要員への通知方法 (すなわち、電子メール、ページングなど) に関する情報を含む。

【0123】GSCサーバが、trapd.log1502からのサーバ、アプリケーション、違反タイプと、そのテーブル1504内の項目とを突き合わせることができる場合、指示された当事者に対し、指定のモダリティ1506 (すなわち、ページャ、電子メールなど) に応じて警報信号1505が生成される。

【0124】違反したしきい値が容認できるレベルに戻ったとAMAプローブ・コード303がその後判定した場合に警報を取り消すための他の機構を設けることもできる。このような実施例では、取消しは、新しいソフトウェア・トラップ308が生成され、このときに違反が解決されたことを示す、本来の違反指示と同じシーケンスに続いて行われるだろう。トラップは、trapd.log1502に格納され、GSCサーバ1503によって走査され、そのテーブル1504は警報を取り消すべきであることを示し、それにより、伝送する (1506) 前に警報信号1505を停止するかあるいは以前の警報を取り消すメッセージ1505を伝送する (1506) ことになるだろう。

【0125】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0126】(1) クライアント・コンピュータに結合

されたサーバ・コンピュータを有するコンピュータ・ネットワーク内で、サーバ・コンピュータがサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムを介してネットワーク上でクライアント・コンピュータにアプリケーション・サービスを提供し、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を前記クライアント・コンピュータ側で監視し記録するための方法において、

A. 前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するために1組のパラメータを確立するステップであって、前記1組のパラメータがアプリケーション・プログラムのパフォーマンスを反復査定するための間隔の定義を含むことができるステップと、

B. クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求を送るステップであって、確立した1組のパラメータに基づいて前記サービス要求がアプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを要求するステップと、

C. クライアント・コンピュータ側でサーバ・コンピュータからサービス応答を受け取り、受け取ったサービス応答に基づいてクライアント・コンピュータ側でトランザクション・レコードを生成するステップであって、前記生成したトランザクション・レコードが前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を含むステップと、

D. 定義済みの反復間隔により必要に応じてステップB〜Cを繰り返すステップとを含む方法。

(2) 1組のパラメータが、サーバ・コンピュータ側のアプリケーション・プログラムにサービス要求を送るために必要な情報をさらに含む、上記(1)に記載の方法。

(3) 1組のパラメータが、サービス要求が送られる頻度を含む、上記(1)に記載の方法。

(4) クライアント・コンピュータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を決定するためのタイマを含む、上記(1)に記載の方法。

(5) 生成したトランザクション・レコードが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を示す指示を含む、上記(1)に記載の方法。

(6) トランザクション・レコードが、サービス応答が成功かまたは不成功かを示す指示を含み、1組のパラメータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の最大持続時間を含む、上記(1)に記載の方法。

(7) 前記最大持続時間を超えた場合に、クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求が再送信される、上記(6)に記載の方法。

(8) 第 1 の再送信動作後に最大持続時間を超えた場合にサービス要求を再送信する動作を繰り返すことができ、1組のパラメータが、繰り返される再送信動作の持続時間に基づく前記再送信動作の制限または再送信動作が繰り返される回数の制限をさらに含む、上記(7)に記載の方法。

(9) 前記制限を超えた場合に、サービス応答が不成功として記録される、上記(8)に記載の方法。

(10) アプリケーション・プログラムがサービス要求に応答してアプリケーション・サービスを提供できない場合に、サービス応答が不成功として記録される、上記(6)に記載の方法。

(11) サービス応答が不成功である場合にアプリケーション・プログラムが使用不能になり、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムが使用可能であるかまたは使用不能であることを示す指示を含む、上記(10)に記載の方法。

(12) 1組のパラメータが、所定の期間内においてアプリケーション・プログラムが使用不能になる可能性のある最大時間量をさらに含む、上記(11)に記載の方法。

(13) 1組のパラメータが、サービス要求に応答するためにアプリケーション・プログラムが使用可能になる時間に対応するスケジュールをさらに含む、上記(1)に記載の方法。

(14) サービス要求の送信を使用可能及び使用不能にするためにスケジュールが使用され、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムがスケジュールに応じて使用可能であったかどうかを示す指示を含む、上記(13)に記載の方法。

(15) 1組のパラメータが、アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する1組のしきい値を含み、トランザクション要求への応答が1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたかどうかを判定するために、生成したトランザクション・レコードを分析するステップと、1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたと判定された場合に、警報信号を警報メカニズムに送るステップとをさらに含む、上記(1)に記載の方法。

(16) 前記超過しきい値をもはや超えないかどうかを判定するために、その後生成したトランザクション・レコードを分析するステップと、前に送った前記警報信号を取り消す取消し信号を警報メカニズムに送るステップとをさらに含む、上記(15)に記載の方法。

(17) 前記警報信号が、被監視アプリケーション・プログラムと、サーバ・コンピュータと、超えたいしきい値とに関する情報を含む、上記(15)に記載の方法。

(18) 前記警報メカニズムが、サービス・エンティティに連絡するために前記警報信号を使用する、上記(17)に記載の方法。

(19) 前記生成したトランザクション・レコードがリ

ポジトリに格納され、リポジトリの位置が1組のパラメータに含まれる、上記(1)に記載の方法。

(20) 受け取ったサービス応答が送られたサービス要求に関連し、アプリケーション・プログラムがサービス応答を生成するには、サービス要求を送るクライアント・コンピュータの認証を一切必要としない、上記(1)に記載の方法。

(21) 前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータが、ユーザ・インタフェースを介してクライアント・コンピュータのユーザからクライアント・コンピュータに供給され、受け取ったサービス応答と生成したトランザクション・レコードに関する情報が、前記ユーザによる表示のためにクライアント・コンピュータからユーザ・インタフェースに供給される、上記(1)に記載の方法。

(22) クライアント・コンピュータに結合されたサーバ・コンピュータを有するコンピュータ・ネットワーク内で、サーバ・コンピュータがサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムを介してネットワーク上でクライアント・コンピュータにアプリケーション・サービスを提供し、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を前記クライアント・コンピュータ側で監視し記録するための装置において、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータを確立する手段であって、前記1組のパラメータがアプリケーション・プログラムのパフォーマンスを反復査定するための間隔の定義を含むことができる手段と、クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求を送る手段であって、確立した1組のパラメータに基づいて前記サービス要求がアプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを要求する手段と、クライアント・コンピュータ側でサーバ・コンピュータからサービス応答を受け取る手段と、受け取ったサービス応答に基づいてクライアント・コンピュータ側でトランザクション・レコードを生成する手段であって、前記生成したトランザクション・レコードが前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を含む手段とを含む装置。

(23) 1組のパラメータが、前記送信手段を介してサーバ・コンピュータ側のアプリケーション・プログラムにサービス要求を送るために必要な情報をさらに含む、上記(22)に記載の装置。

(24) 1組のパラメータが、前記送信手段によってサービス要求が送られる頻度を含む、上記(22)に記載

の装置。

(25) クライアント・コンピュータが、前記送信手段によるサービス要求の送信から前記受信手段によるサービス応答の受信までの期間の持続時間を決定するためのタイマを含む、上記 (22) に記載の装置。

(26) 生成したトランザクション・レコードが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を示す指示を含む、上記 (22) に記載の装置。

(27) トランザクション・レコードが、サービス応答が成功かまたは不成功かを示す指示を含み、1組のパラメータが、前記送信手段によるサービス要求の送信から前記受信手段によるサービス応答の受信までの期間の最大持続時間を含む、上記 (22) に記載の装置。

(28) 前記最大持続時間を超えた場合に、前記送信手段によってクライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求が再送信される、上記 (27) に記載の装置。

(29) 第1の再送信動作後に最大持続時間を超えた場合にサービス要求を再送信する動作を繰り返すことができ、1組のパラメータが、繰り返される再送信動作の持続時間に基づく前記再送信動作の制限または再送信動作が繰り返される回数の制限をさらに含む、上記 (28) に記載の装置。

(30) 前記制限を超えた場合に、サービス応答が不成功として記録される、上記 (29) に記載の装置。

(31) アプリケーション・プログラムがサービス要求に応答してアプリケーション・サービスを提供できない場合に、サービス応答が不成功として記録される、上記 (27) に記載の装置。

(32) サービス応答が不成功である場合にアプリケーション・プログラムが使用不能になり、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムが使用可能であるかまたは使用不能であるかを示す指示を含む、上記 (31) に記載の装置。

(33) 1組のパラメータが、所定の期間内においてアプリケーション・プログラムが使用不能になる可能性のある最大時間量をさらに含む、上記 (32) に記載の装置。

(34) 1組のパラメータが、サービス要求に応答するためにアプリケーション・プログラムが使用可能になる時間に対応するスケジュールをさらに含む、上記 (22) に記載の装置。

(35) 送信手段によるサービス要求の送信を使用可能及び使用不能にするためにスケジュールが使用され、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムがスケジュールに応じて使用可能であったかどうかを示す指示を含む、上記 (34) に記載の装置。

(36) 1組のパラメータが、アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する1組のしきい値を含み、

トランザクション要求への応答が1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたかどうかを判定するために、生成手段からのトランザクション・レコードを分析する手段と、1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたと判定された場合に、警報信号を警報メカニズムに送る手段とをさらに含む、上記 (22) に記載の装置。

(37) 前記超過しきい値をもはや超えないかどうかを判定するために、その後生成したトランザクション・レコードを分析する手段と、前に送った前記警報信号を取り消す取消し信号を警報メカニズムに送る手段とをさらに含む、上記 (36) に記載の装置。

(38) 前記警報信号が、被監視アプリケーション・プログラムと、サーバ・コンピュータと、超えたしきい値とに関する情報を含む、上記 (36) に記載の装置。

(39) 前記警報メカニズムが、サービス・エンティティに連絡するために前記警報信号を使用する、上記 (38) に記載の装置。

(40) 前記トランザクション・レコードがリボジトリに格納され、リボジトリの位置が1組のパラメータに含まれる、上記 (22) に記載の装置。

(41) 前記受信手段で受け取ったサービス応答が前記送信手段から送られたサービス要求に関連し、アプリケーション・プログラムがサービス応答を生成するには、サービス要求を送るクライアント・コンピュータの認証を一切必要としない、上記 (22) に記載の装置。

(42) 前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータが、ユーザ・インタフェースを介してクライアント・コンピュータのユーザからクライアント・コンピュータに供給され、受け取ったサービス応答と生成したトランザクション・レコードに関する情報が、前記ユーザによる表示のためにクライアント・コンピュータからユーザ・インタフェースに供給される、上記 (22) に記載の装置。

(43) クライアント・コンピュータに結合されたサーバ・コンピュータを有するコンピュータ・ネットワーク内で、サーバ・コンピュータがサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムを介してネットワーク上でクライアント・コンピュータにアプリケーション・サービスを提供し、前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を前記クライアント・コンピュータ側で監視し記録するための方法ステップを実行するためにディジタル処理装置によって読取り可能であって、ディジタル処理装置によって実行可能な命令からなるプログラムを具体的に実施するプログラム記憶装置において、
A. 前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組

のパラメータを確立するステップであって、前記1組のパラメータがアプリケーション・プログラムのパフォーマンスを反復査定するための間隔の定義を含むことができるステップと、

B. クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求を送るステップであって、確立した1組のパラメータに基づいて前記サービス要求がアプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを要求するステップと、

C. クライアント・コンピュータ側でサーバ・コンピュータからサービス応答を受け取り、受け取ったサービス応答に基づいてクライアント・コンピュータ側でトランザクション・レコードを生成するステップであって、前記生成したトランザクション・レコードが前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する情報を含むステップと、

D. 定義済みの反復間隔により必要に応じてステップB〜Cを繰り返すステップとを含むプログラム記憶装置。

(4 4) 1組のパラメータが、サーバ・コンピュータ側のアプリケーション・プログラムにサービス要求を送るために必要な情報をさらに含む、上記(4 3)に記載のプログラム記憶装置。

(4 5) 1組のパラメータが、サービス要求が送られる頻度を含む、上記(4 3)に記載のプログラム記憶装置。

(4 6) クライアント・コンピュータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を決定するためのタイマを含む、上記(4 3)に記載のプログラム記憶装置。

(4 7) 生成したトランザクション・レコードが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の持続時間を示す指示を含む、上記(4 3)に記載のプログラム記憶装置。

(4 8) トランザクション・レコードが、サービス応答が成功かまたは不成功かを示す指示を含み、1組のパラメータが、サービス要求の送信からサービス応答の受信までの期間の最大持続時間を含む、上記(4 3)に記載のプログラム記憶装置。

(4 9) 前記最大持続時間を超えた場合に、クライアント・コンピュータからサーバ・コンピュータにサービス要求が再送信される、上記(4 8)に記載のプログラム記憶装置。

(5 0) 第1の再送信動作後に最大持続時間を超えた場合にサービス要求を再送信する動作を繰り返すことができ、1組のパラメータが、繰り返される再送信動作の持続時間に基づく前記再送信動作の制限または再送信動作が繰り返される回数の制限をさらに含む、上記(4 9)に記載のプログラム記憶装置。

(5 1) 前記制限を超えた場合に、サービス応答が不成

功として記録される、上記(5 0)に記載のプログラム記憶装置。

(5 2) アプリケーション・プログラムがサービス要求に応答してアプリケーション・サービスを提供できない場合に、サービス応答が不成功として記録される、上記(4 8)に記載のプログラム記憶装置。

(5 3) サービス応答が不成功である場合にアプリケーション・プログラムが使用不能になり、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムが使用可能であるかまたは使用不能であることを示す指示を含む、上記(5 2)に記載のプログラム記憶装置。

(5 4) 1組のパラメータが、所定の期間内においてアプリケーション・プログラムが使用不能になる可能性のある最大時間量をさらに含む、上記(5 3)に記載のプログラム記憶装置。

(5 5) 1組のパラメータが、サービス要求に応答するためにアプリケーション・プログラムが使用可能になる時間に対応するスケジュールをさらに含む、上記(4 3)に記載のプログラム記憶装置。

(5 6) サービス要求の送信を使用可能及び使用不能にするためにスケジュールが使用され、生成したトランザクション・レコードが、アプリケーション・プログラムがスケジュールに応じて使用可能であったかどうかを示す指示を含む、上記(5 5)に記載のプログラム記憶装置。

(5 7) 1組のパラメータが、アプリケーション・サービスのパフォーマンスに関する1組のしきい値を含み、トランザクション要求への応答が1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたかどうかを判定するために、生成したトランザクション・レコードを分析するステップと、1組のしきい値内のいずれかのしきい値を超えたと判定された場合に、警報信号を警報メカニズムに送るステップとをさらに含む、上記(4 3)に記載のプログラム記憶装置。

(5 8) 前記超過しきい値をもはや超えないかどうかを判定するために、その後生成したトランザクション・レコードを分析するステップと、前に送った前記警報信号を取り消す取消し信号を警報メカニズムに送るステップとをさらに含む、上記(5 7)に記載のプログラム記憶装置。

(5 9) 前記警報信号が、被監視アプリケーション・プログラムと、サーバ・コンピュータと、超えたしきい値とに関する情報を含む、上記(5 7)に記載のプログラム記憶装置。

(6 0) 前記警報メカニズムが、サービス・エンティティに連絡するために前記警報信号を使用する、上記(5 9)に記載のプログラム記憶装置。

(6 1) 前記生成したトランザクション・レコードがリボジトリに格納され、リボジトリの位置が1組のパラメータに含まれる、上記(4 3)に記載のプログラム記憶

装置。

(62) 受け取ったサービス応答が送られたサービス要求に関連し、アプリケーション・プログラムがサービス応答を生成するには、サービス要求を送るクライアント・コンピュータの認証を一切必要としない、上記(43)に記載のプログラム記憶装置。

(63) 前記アプリケーション・プログラムによる前記アプリケーション・サービスのパフォーマンスを記録するためにクライアント・コンピュータが使用するための1組のパラメータが、ユーザ・インタフェースを介してクライアント・コンピュータのユーザからクライアント・コンピュータに供給され、受け取ったサービス応答と生成したトランザクション・レコードに関する情報が、前記ユーザによる表示のためにクライアント・コンピュータからユーザ・インタフェースに供給される、上記(43)に記載のプログラム記憶装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施可能な典型的なネットワーク・コンピュータ環境を示す図である。

【図2】クライアント・コンピュータ側でサーバ・コンピュータ上のロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムのパフォーマンスを監視し、グラフィカル・ユーザ・インタフェースのフロントエンドを介して提示するために監視したパフォーマンス・データを記録し格納すると同時に、所定のパフォーマンスしきい値に違反した場合に警報を介してサポート要員に通知するための本発明の単純な単一プローブ実施態様を示す図である。

【図3】プローブ構成情報に関するインタフェースを設けることと、プローブ・コードとサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムとの間の対話と、トランザクション・レコードの生成及び格納と、警報信号の生成とを含む、単一プローブ実施態様に含まれる一連の動作をより具体的に示す図である。

【図4】クライアント・コンピュータ上のAMAプローブとサーバ・コンピュータ上のアプリケーション・プログラムとの間の反復するサービス要求及びサービス応答の対話と、トランザクション・レコードの生成及び格納とを示す流れ図である。

【図5】中央リポジトリ内のプローブ生成トランザクション・レコードの格納ならびに中央リポジトリ内の統計テーブルにロードされる統計データへのトランザクション・レコードの予定統計処理を示す図である。

【図6】要求を受けて視聴者のコンピュータ上のウェブ・ブラウザにグラフィカル・ユーザ・インタフェース用のアプレットを提供する際のウェブ・サーバ・コンピュータの機能と、視聴者のコンピュータ上のグラフィカル・インタフェースとの対話によって視聴者が生成する要求の履行を示すブロック図であり、要求はデータベース・サーバ・コンピュータ上の中央リポジトリ内に格納されたデータにアクセスするためにソフトウェア・ブリッ

ジ要素を介して処理される。

【図7】1998年2月の1ヶ月間にボキプシー・サイトについてリストされたすべてのサーバ上で動作するロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムに関するアプリケーションの可用性及び応答時間のスケラブル測定を示す、視聴者のコンピュータ向けのフロントエンド・グラフィカル・ユーザ・インタフェース用の表示画面を示す図である。

【図8】1998年2月の1ヶ月間にボキプシー・サイトについてリストされたすべてのサーバ上で動作するロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムに関するアプリケーションの可用性及び応答時間のスケラブル測定を示す、視聴者のコンピュータ向けのフロントエンド・グラフィカル・ユーザ・インタフェース用の表示画面を示す図である。

【図9】それに動的にリンクされた表形式で図7及び図8に示すデータを示す図である。

【図10】1998年2月2日にロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムを実行しているボキプシー・サイト・サーバのそれぞれに関する可用性及び応答時間のデータを示す図である。

【図11】ロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムを実行しているサーバD01ML010について図10の動的リンクを実現することにより視聴者が始動した1998年2月分の可用性及び応答時間のデータについて視聴者のコンピュータ上のスケラリング済み図形表示の2通りのバージョンの一方を示す図である。

【図12】ロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムを実行しているサーバD01ML010について図10の動的リンクを実現することにより視聴者が始動した1998年2月分の可用性及び応答時間のデータについて視聴者のコンピュータ上のスケラリング済み図形表示の2通りのバージョンの一方を示す図である。

【図13】ロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムを実行しているサーバD01ML010について図11及び図12の動的リンクを実現することにより視聴者が始動した1998年2月2日分の可用性及び応答時間のデータについて視聴者のコンピュータ上のスケラリング済み図形表示の2通りのバージョンの一方を示す図である。

【図14】ロータス・ノーツ・アプリケーション・プログラムを実行しているサーバD01ML010について図11及び図12の動的リンクを実現することにより視聴者が始動した1998年2月2日分の可用性及び応答時間のデータについて視聴者のコンピュータ上のスケラリング済み図形表示の2通りのバージョンの一方を示す図である。

【図15】それに動的にリンクされた表形式で図13及び図14に示すデータを示す図である。

【図16】図7～図15の上記の表示に提示される動的

リンクを始動するように視聴者が実施した指示に応答して着手される諸ステップを示す流れ図である。

【図17】図7～図15に示す表示によって類型化される動的リンク表示の相互関係を示す逆ツリー・グラフである。

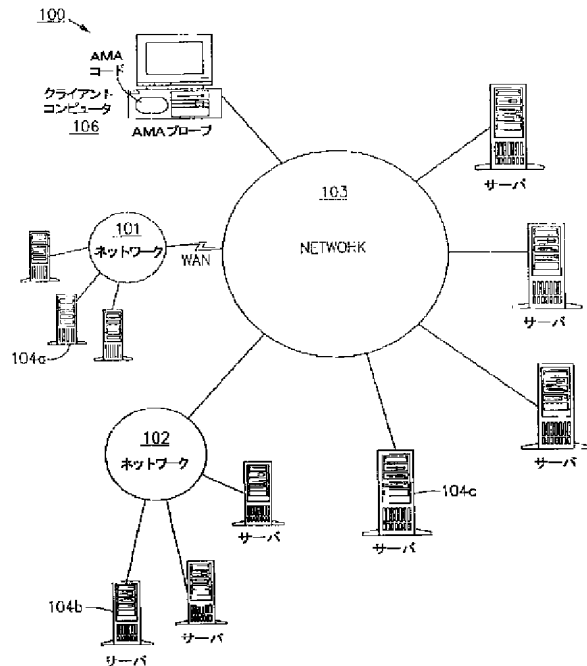
【図18】本発明の警報機能の特徴をより具体的に示す図である。

【符号の説明】

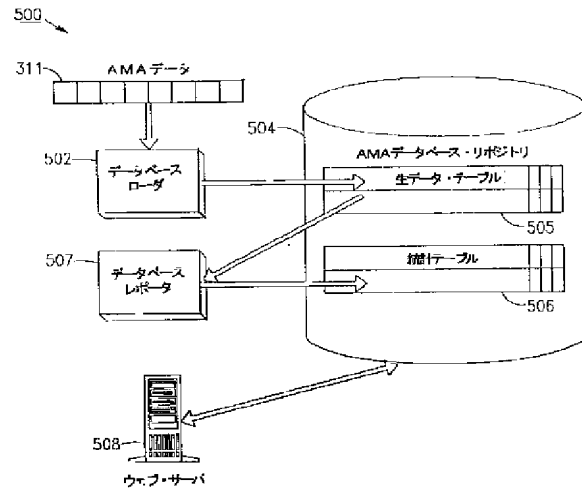
106 クライアント・コンピュータ
200 簡略コンピュータ・ネットワーク
201 AMAプロログ

202 サーバ・コンピュータ
203 アプリケーション・プログラム
204 データベース・リポジトリ
205 警報メカニズム
206 ネットワーク・リンク
207 監視結果
208 警報信号
210 サービス要求
211 サービス応答
212 フロントエンドGUI

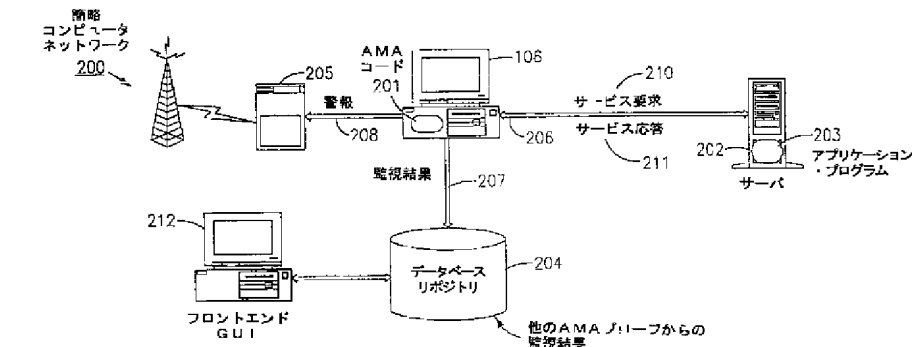
【図1】



【図5】

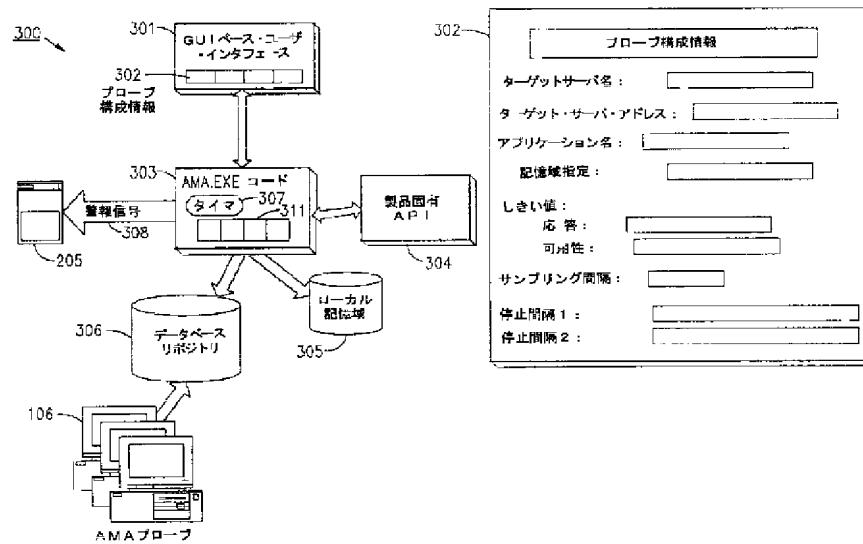


【図2】

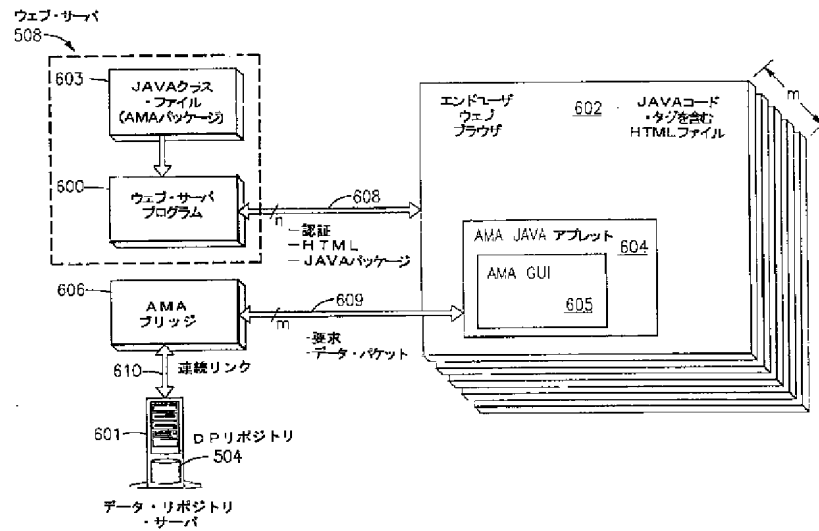


サービス応答 (211)
— 成功
— 不成功
— タイムアウト (サーバは応答しない)
— 拒否されたサービス要求

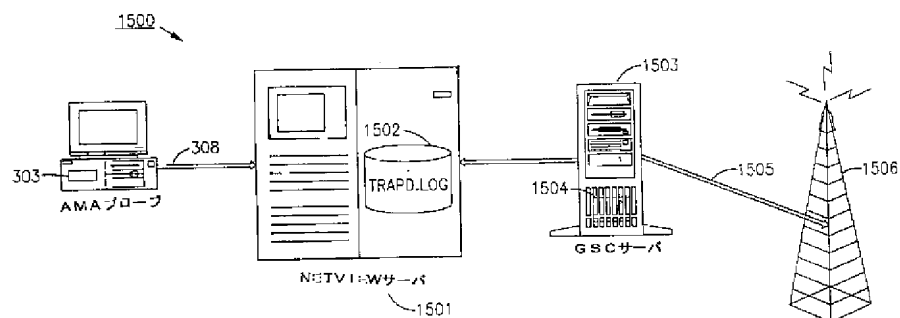
【図3】



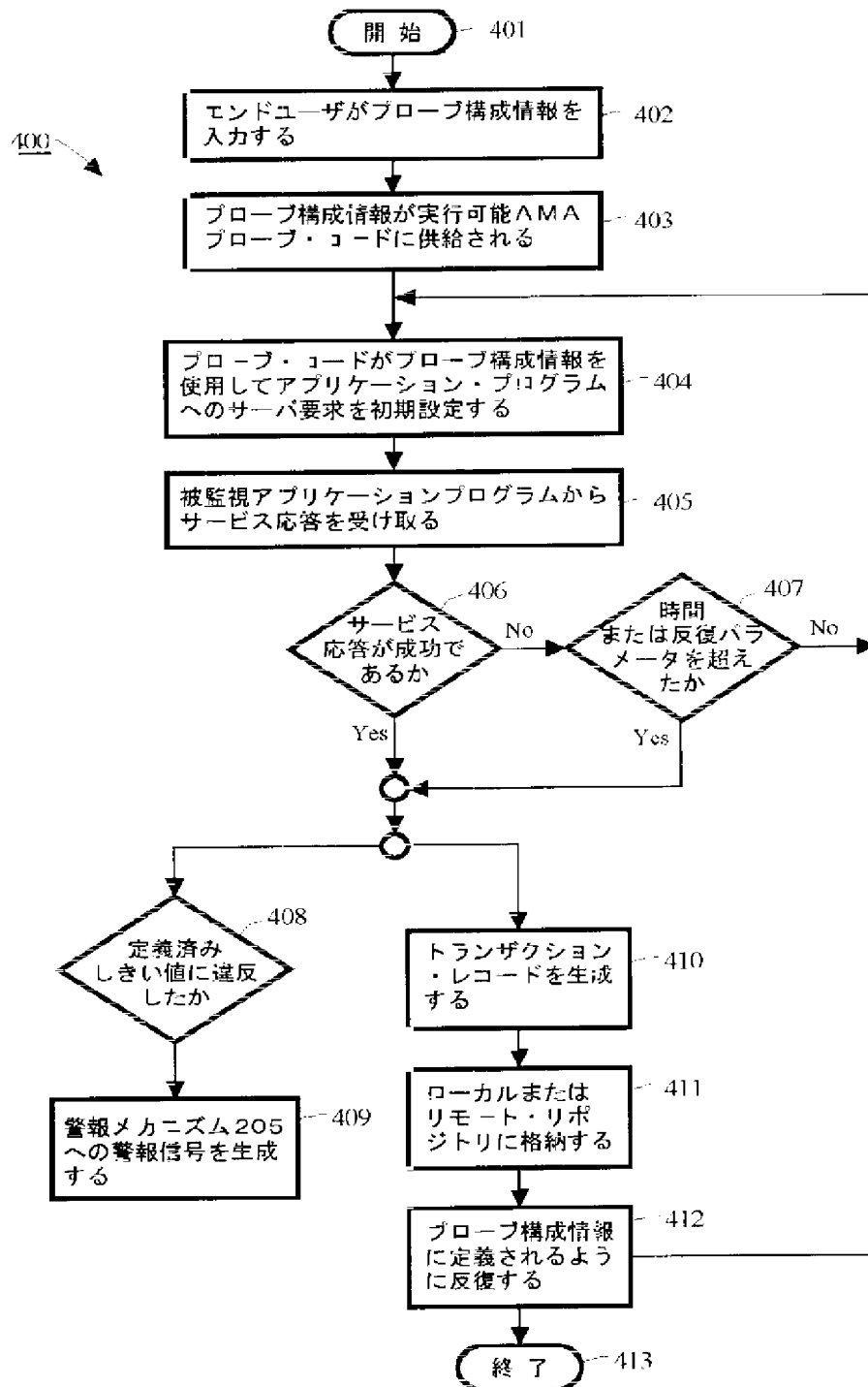
【図6】



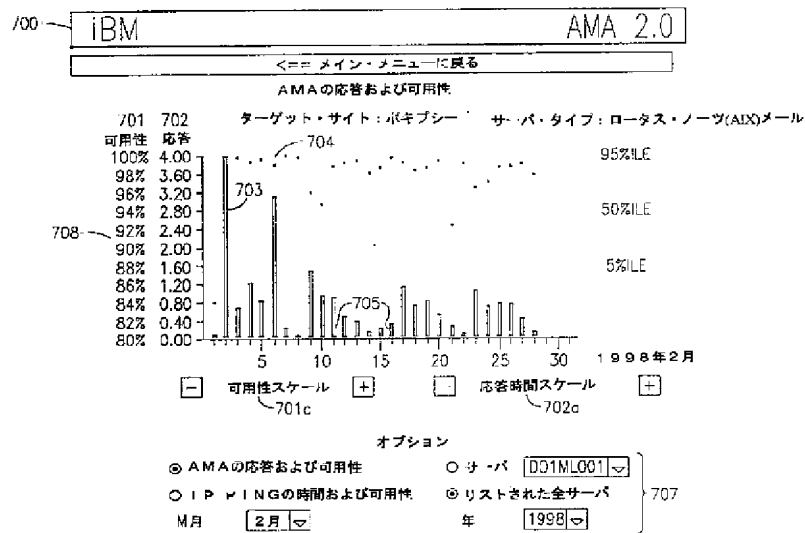
【図18】



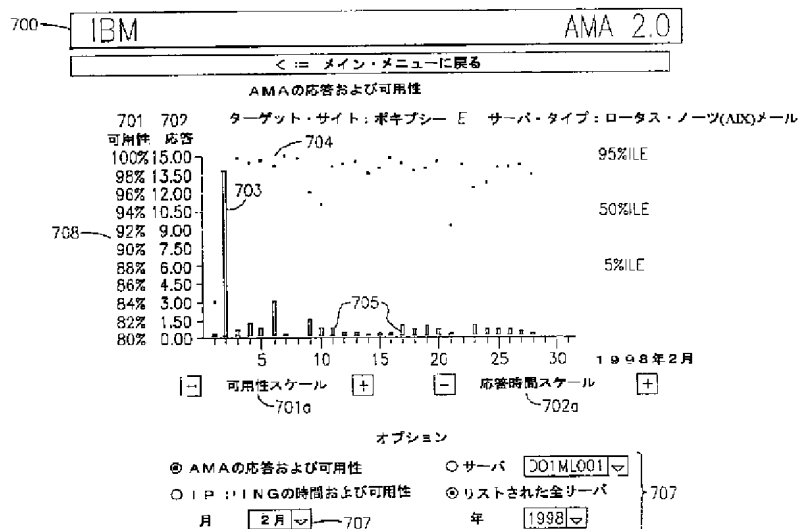
【図4】



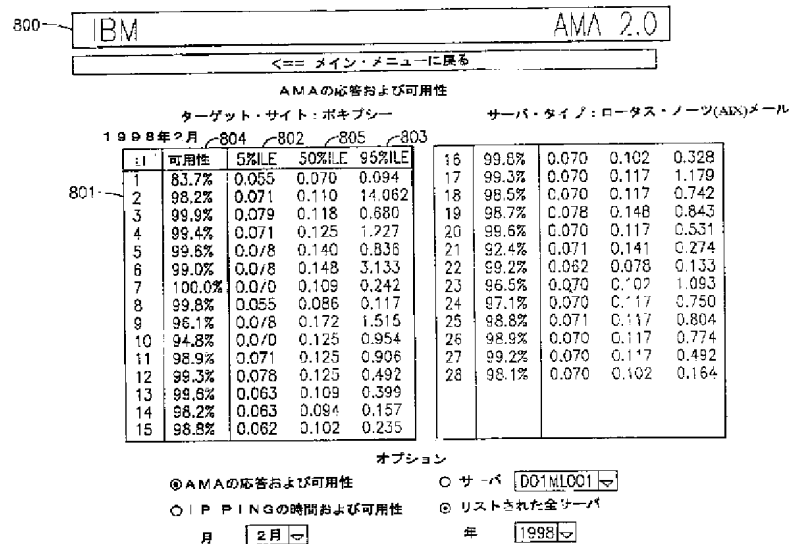
【図7】



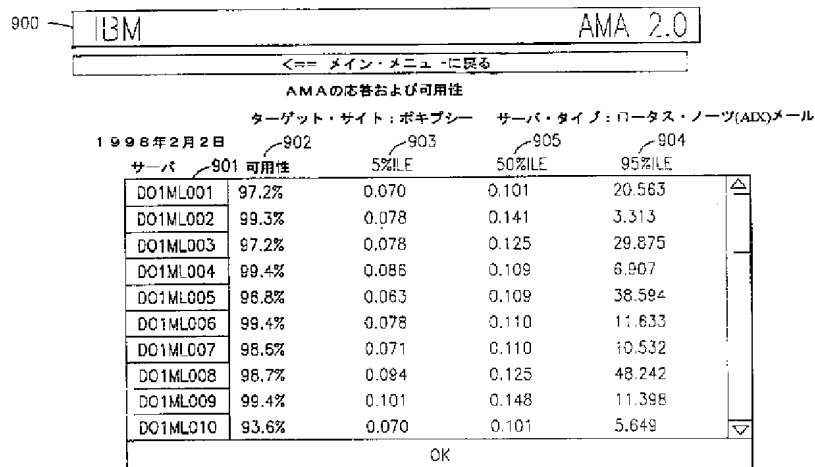
【図8】



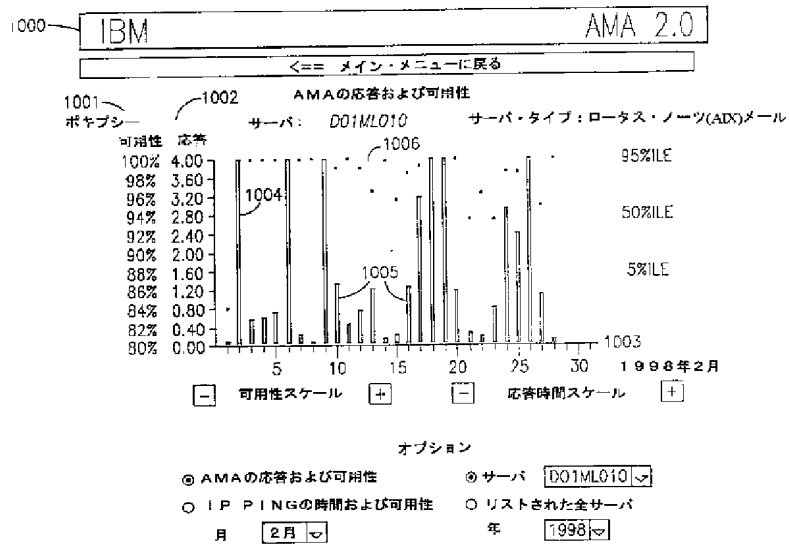
【図9】



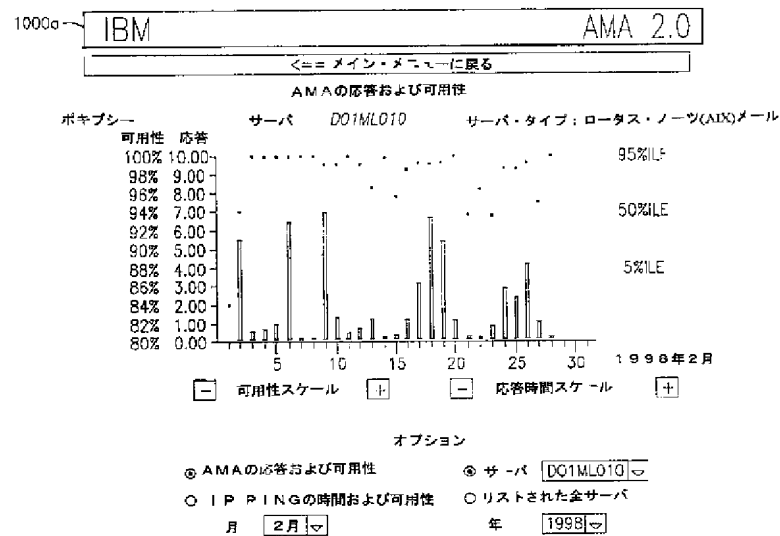
【図10】



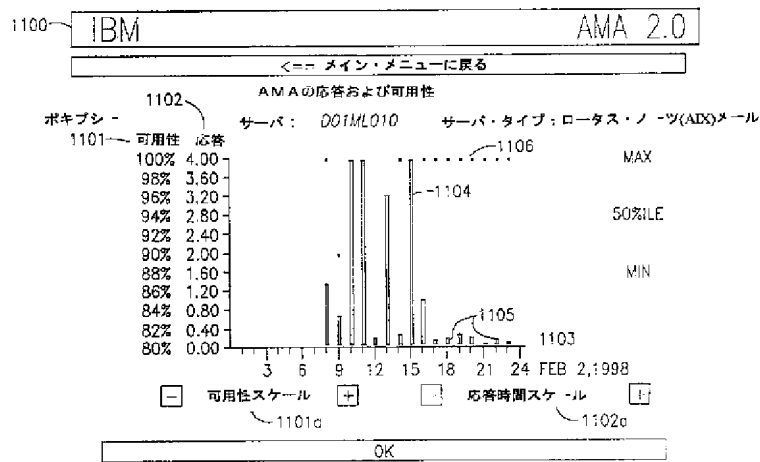
【 図 1 1 】



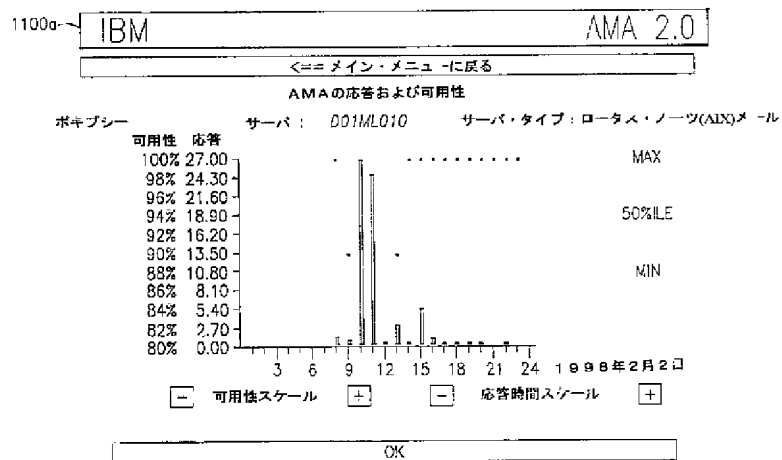
【 図 1 2 】



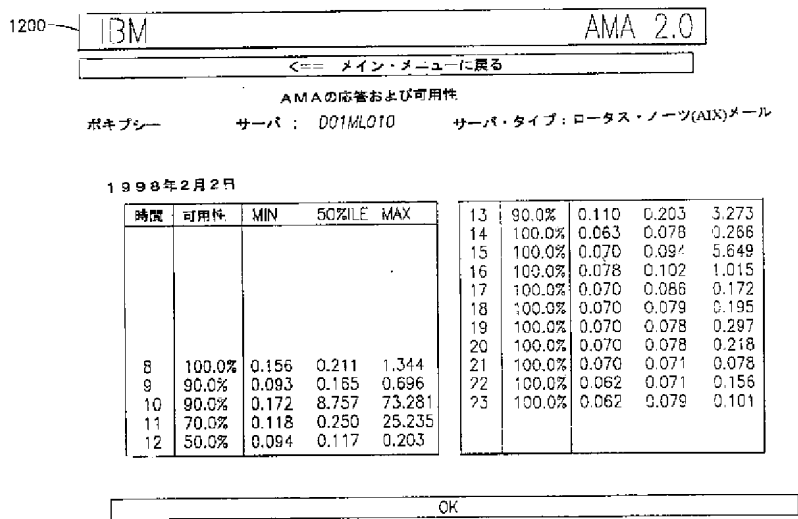
【図13】



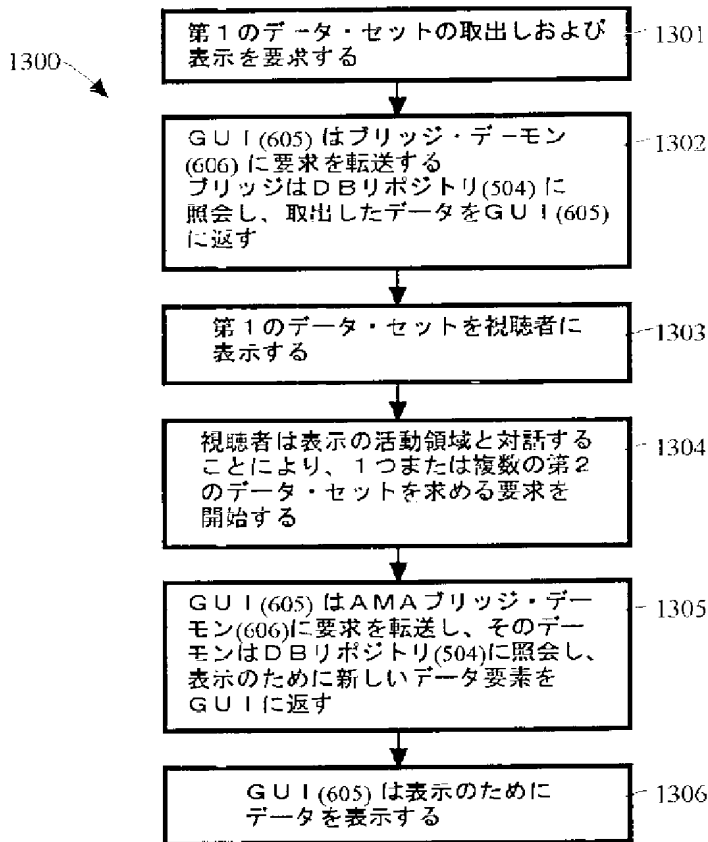
【図14】



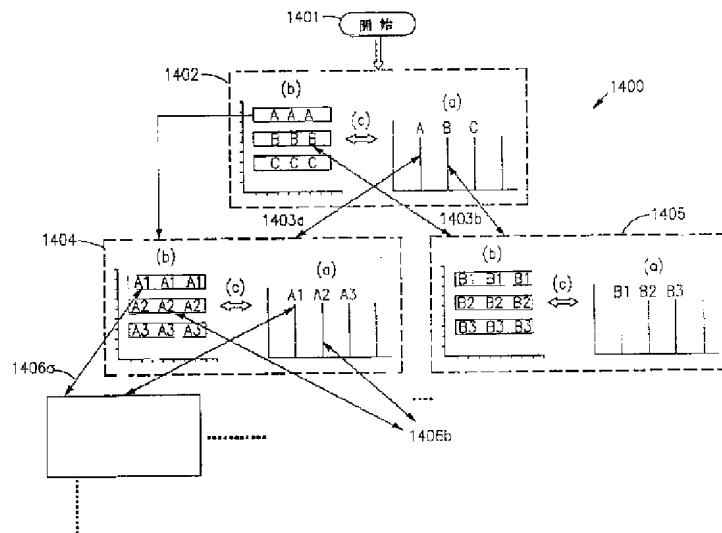
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョーゼフ・ルッツィ
アメリカ合衆国06877 コネチカット州リ
ッジフィールド イースト・ファーム・レ
ーン30

(72)発明者 ケシャヴプラサド・ヴェナティ
アメリカ合衆国06811 コネチカット州ダ
ンベリー パダナラム・ロード7 ブレッ
クサイド・コンドミニウムズ アパートメ
ント・ナンバー210